GEOMINAS

VOLUMEN 48, N° 81
ABRIL 2020

NÚCLEO BOLÍVAR
ISSN: 0016-7975.
Depósito Legal: pp 196403BO252

Registrada en: EBSCO; Latindex: Folio 15333; Revencyt: RVG003;
Fonacit: Reg2006000013; Periódica; ICSU Navigator database: UDC: 624.131.1, 549;552.08

Consejo editorial

José Herrero Noguerol
Editor-Coordinador
Universidad de Oriente. Venezuela

Rubén N. Zambrana M.
Universidad Nacional Siglo XX. Bolivia

Fernando J. Martínez O.
Universidad de Chile. Chile

Ramón G. Pérez V.
Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría. Cuba

Williams Méndez
Universidad Técnica de Manabí. Ecuador

Jesús Ruíz Careaga
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México

Jean Pasquali
Universidad Central de Venezuela. Venezuela

Shalimar Monasterio
Universidad del Zulia. Venezuela

Marco T. Cardozo R.
Universidad Nacional Experimental de Guayana. Venezuela

Jesús Medina
Instituto Universitario Tecnológico del Estado Bolívar. Venezuela

María Sindoni
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Venezuela

Ángel R. P. Paulo G. C.
Fundageominas. Venezuela

GEOMINAS

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
UNIVERSIDAD DE ORIENTE
VENEZUELA

BOLETÍN N° 81 ABRIL 2020

COMISIÓN DIRECTIVA

Francisco Monteverde, Rosario Rivadulla, Víctor González, Javier Ramos, Dafni Echeverría, Pedro Gamboa

COMISIÓN ASESORA

Vicente Mendoza, Galo Yánez, Guillermo Tinoco M., Manuel Funes A., Pedro Elías Lezama P.

Fotografía
Joheno

Traducción
Consejo editorial

Diagramación y digitalización
Ángel R. P. Paulo G. C.

Portada
Diseño original por Lozaiga, desde 1964

Direcciones:
Boletín GEOMINAS. Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente. Campo universitario La Sabanita. Ciudad Bolívar. Edo Bolívar. Venezuela. http://www.scribd.com/geominas y http://issuu.com/geominas

e-mails:
revistageominas@gmail.com, fundageominas@gmail.com y fundag@cantv.net

PUBLICACIÓN ARBITRADA

Registrada en:
EBSCO
Latindex
Revencyt
Fonacit
PERIÓDICA
ICSU Navigator database

ISSN: 016-7975
Depósito Legal: pp 196403BO252

Edición financiada por:

FUNDA GEOMINAS
Fundación de Amigos y Egresados de la Escuela de Geología y Minas

El material contenido en esta revista puede ser reproducido sin autorización alguna, siempre y cuando se mencione expresamente la fuente

El boletín **GEOMINAS** *es una publicación cuatrimestral de la Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente, a través de la Fundación de Egresados y Amigos de la Escuela de Geominas de la Universidad de Oriente (FUNDAGEOMINAS); es publicado desde 1964.*
GEOMINAS *se edita con la visión de promover y estimular la investigación científica en las geociencias y difundirla para contribuir con el conocimiento global.*
GEOMINAS *es una revista multidisciplinaria cuya especialidad son las geociencias, siendo sus temas prioritarios los geológicos, mineros, geotécnicos, de recursos naturales, ordenación territorial, energía, ecología y ambiente.*
GEOMINAS *publica artículos, ensayos, entrevistas y comunicaciones originales, con primacía en las áreas prioritarias de la revista.*
El contenido de las publicaciones es de la entera responsabilidad de sus autores, y de ninguna manera del boletín, ni de FUNDAGEOMINAS, ni de la Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente.
Los autores han aceptado que sus aportes a **GEOMINAS** *no han sido publicados ni enviados a otros órganos de difusión de cualquier tipo.*

COMISIÓN DE ARBITRAJE

Raquel Alfaro Fernandois
(Universidad de Chile, Chile)
Pío Callejas
(Instituto de Cerámica y Vidrio, España)
Jesús Martínez Martínez
(Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Joseph M. Mata Perello
(Universitat Politècnica de Catalunya, España)
Enrique Orche García
(Universidad de Vigo, España)
Juan Carlos Sánchez M.
(Panel Intergubernamental para el Cambio Climático, Venezuela)
Franco Urbani
(Escuela de Geología, Universidad Central de Venezuela)
Ángel Andara
(Universidad de Los Andes, Venezuela)
René Pravia López
(Universidad de Oriente, Venezuela)
Carlos Grús
(Universidad de Oriente, Venezuela)
Iván J. Maza
(Universidad de Oriente, Venezuela)
Julio Pérez
(Universidad de Oriente, Venezuela)
David Pérez H.
(Consultor independiente, Venezuela)
Alfonso Quaglia
(Inter-Rock, USA, LLC., Estados Unidos de América)
Miguel Ángel Rivas
(Consultor independiente, Venezuela)
Edixon Salazar
(Universidad de Oriente, Venezuela)
Horacio Vera M.
(Universidad de Oriente, Venezuela)
Hilmig Viloria
(Universidad de Oriente, Venezuela)

CONTENIDO

TABLE OF CONTENTS

Volumen 48, N° 81, abril 2020

Sismología

3 Resultados e implementación de la microzonificación sísmica de Barquisimeto y Cabudare, Venezuela.

Results and implementation of the Seismic Microzoning of Barquisimeto and Cabudare, Venezuela.

Resultados e implementação da Microzoneamento Sísmico de Barquisimeto e Cabudare, Venezuela.

M. Schmitz, C. Morales, J. J. Hernández, E. Chollett, L. Andrade, D. Avón, R. Méndez, D. Méndez, L. Rodríguez, R. Rojas, V. Rocabado, K. García, L. Durán

Tectónica

15 Cartografía de las fallas activas en el área metropolitana de Mérida con fines de microzonificación sísmica.

Mapping of active faults in the Merida metropolitan area for seismic microzoning purposes.

Cartografia das falhas ativas na área metropolitana de Mérida para fins de microzonificação sísmica.

Miguel Alvarado, Reina Aranguren, Nerio Ramírez, Franck Audemard, Jaime Laffaille

Economía circular

25 Los residuos en la economía circular.

Carlos A. Boscarello, José Herrero N.

Panorámica ambiental

27 Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19).

31 Cómo protegerse.

33 *New coronavirus stable for hours on surfaces.*

35 *Coronavírus.*

39 **M**anual de autoprotección en caso de sismo.

Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS)

Editorial

Hacia un desarrollo sostenible

En general, Desarrollo significa crecimiento, reforzamiento, desenvolvimiento o evolución de algo, extender o ampliar. Sustentabilidad es un término ligado a la acción del hombre en relación a su entorno. La Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible en Johannesburgo (sept.2002) tuvo la pretensión de asentar políticas y directrices con las que conseguir un desarrollo sostenible más estable. Recomendó a la Asamblea General de la ONU de la Educación para el Desarrollo Sostenible, a partir de 2005. En la Cumbre de Río (1992) sobre Medio Ambiente y Desarrollo, los 16 Principios del Foro Alternativo para establecer Sociedades Sostenibles y Responsabilidad Global, muestran a la Educación Ambiental como la educación del Desarrollo Sostenible, donde todas las áreas del saber, social, económico, tecnológico, giran en base a esta educación.

Para 1977, la Declaración de Tesalónica (Grecia) en el documento "Conferencia Internacional del Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización para la Sostenibilidad", se insiste en la importancia sobre esta materia y discutido ser propicio el cambio de Educación Ambiental por Educación para el Desarrollo Sostenible. En 2008 el Foro Internacional sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible (Tokio, Japón); ONU 2010, Cumbre sobre Objetivos del Milenio con plan para alcanzar 8 objetivos relativos a la pobreza: ONU (2013) Foro de Bosques y afrontar desafíos globales; ONU (2015) Cumbre sobre Desarrollo Sostenible: Conferencia sobre los Océanos (2017); Cumbre (sept. 2019) sobre Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), todos comprenden la necesidad y urgencia de lograr un Desarrollo Sostenible para todo el planeta y sus habitantes.

Numerosos y muy relevantes son los aportes de la Economía Circular al Desarrollo Sostenible, así, SicaSoft (2017); XII Congreso Internacional del Medio Ambiente (octubre 2019); Ecointeligencia (2019) que según la Business Sustainable Development Comission: "**la consecución de los ODS podría llegar a unos 12 billones de dólares, de crecimiento global el 2030, creando 380 millones de empleos de trabajo en este campo ecointeligente**". Xercavins, J. et al. (en libro Desarrollo Sostenible, 2005), señalan que la capacidad de carga del planeta Tierra depende de: el número de miembros de la especie humana, los recursos que necesitan para sobrevivir, extraídos de las fuentes naturales; los residuos que generan y dañan los cuerpos de agua, suelos, atmósfera, etc., las tecnologías utilizadas, y la organización social y su capacidad para tan grande desafío.

Muy destacado y de suma importancia es el contenido de la Primera Conferencia Mundial de los Pueblos sobre Cambio Climático y de los Derechos de la Madre Tierra (Bolivia, 2010) con el Acuerdo de los Pueblos (http://www.oci.es/divulgaciencientifica/noticias 301htm) en el cual se resalta la "**deuda**" climática. Las fuentes de energía renovable más extendidas: eólica, fotovoltaica, termo solar, hidráulica, biomasa, son beneficiosas para un futuro sostenible: ambientales, duraderas, generan empleos y mejoran la econo-

Editorial

Continuación...

mía, seguridad energética. En su reciente informe el IPCC (agosto 2019) referente a las relaciones sobre el calentamiento global y usos del suelo, alerta a la población mundial. Debe cambiar esta a dietas más sustentables que contribuyan a la salvación del planeta, ya que el hombre aporta el 70 % del suelo y 500 millones de personas que viven en zonas áridas son cada vez más vulnerables. La degradación del hábitat y sequías en Asia y África afectará entre 178 y 277 millones de personas. La población en aumento para 2050 será de 9.100 millones de habitantes. Por otra parte, según Eroski Consumer (2014) los 10 problemas más preocupantes son: 1. **Cambio climático** (emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera); 2. **Contaminación** (impactos sobre la naturaleza y los seres humanos). 3. **Deforestación**: destrucción de los bosques y deforestación. 4. **Degradación del suelo** (pérdida entre 5 y 7 millones de ha de tierras cultivables). 5. **Energía**: contaminación de los combustibles fósiles y el consumo más elevado de energía. 6. **Escasez de agua**: acceso en mínimas condiciones de calidad, siendo el elemento más valioso. 7**. Extinción de especies y pérdida de la biodiversidad**: extinción causada por el hombre. 8. **Invasión y tráfico ilegal de especies** (especies amenazadas e invasiones de otras, destrucción de los hábitats). 9. **Residuos**: generación mundial de basura. Contaminación ambiental más rápida. 10. **Sobrepesca** (60 % de las especies comerciales más importantes sobreexplotadas o agotadas, por afectación de ríos, mares y océanos.

En homenaje a la Madre Tierra (22 abril), en su Día Internacional, Lorena Farras Pérez (2018) plantea 10 Posibles soluciones: **l. Energías renovables y eficiencia energética. 2. El vehículo eléctrico. 3. Mayor control ambiental. 4. Purificadores de aire. 5. Filtro de grafeno para el agua. 6. Soberanía alimentaria y agroecología. 7. Desarrollo sostenible. 8.Química verde. 9. Una encima que come plástico. 10. Lluvia sólida.**

Finalmente, según el Banco Mundial se pregunta ¿**llegamos a cumplir con los objetivos de desarrollo?** (julio 2018). Su respuesta: "**las metas parecen inalcanzables, pero no son imposibles. Sin embargo, lograr los ODS antes de 2030 requerirá más y mejor financiamiento, un enfoque renovado en la implementación para mejorar las vidas de los más difíciles de alcanzar y mejoras significativas en la recopilación y análisis de datos".**

A continuación enumeramos algunas publicaciones de interés, fáciles de bajar o leer quienes estén interesados: Silvio Tosta: **Plan estratégico de Desarrollo Sostenible** en red para Roraima (Brasil); Deusto (Amazon): **La Era del Desarrollo Sostenible**; Spotlight: **Enfoques sobre Desarrollo Sostenible, 2017**; CENES/**Desarrollo Sostenible: Enfoques desde las ciencias económicas**; Naciones Unidas (Gilberto Gallopin): **Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible/Un enfoque sistémico**; Guillermo Filadori y Humberto Tommasino: **El enfoque técnico y el enfoque social de la Sustentabilidad**; Xercavins, Josep: **Desarrollo Sostenible.**

Resultados e implementación de la microzonificación sísmica de Barquisimeto y Cabudare, Venezuela

Results and implementation of the Seismic Microzoning of Barquisimeto and Cabudare, Venezuela

Resultados e implementação da Microzoneamento Sísmico de Barquisimeto e Cabudare, Venezuela

M. Schmitz[1] C. Morales[2] J. J. Hernández[3] E. Chollett[4] L. Andrade[5] D. Avón[6] R. Méndez[7] D. Méndez[8] L. Rodríguez[9] R. Rojas[10] V. Rocabado[11] K. García[12]
L. Durán[13] y el grupo de trabajo de microzonificación sísmica Barquisimeto-Cabudare

Recibido: 15-2-20; Aprobado: 30-3-20

Resumen

El Área Metropolitana de Barquisimeto-Cabudare está ubicada en el extremo septentrional de Los Andes de Mérida y se ve atravesado por la falla de Boconó, una de las más activas en el territorio nacional, la cual ha sido responsable de terremotos destructores en la región. Motivado a ello, desde finales de los años 90 se vienen haciendo investigaciones que culminaron en el estudio de microzonificación sísmica de Barquisimeto y Cabudare en los años 2005-2009. Los estudios se enfocaron en la evaluación del subsuelo de la terraza de Barquisimeto y la cuenca de Cabudare, mediante la medición de los períodos fundamentales, mediciones sísmicas y gravimétricas e instalación de un observatorio acelerográfico para el desarrollo de un modelo de subsuelo y la generación de espectros de respuesta en superficie. Además se evaluaron las geoamenazas, tanto de origen hidrogeomorfológico, como geotécnico y sísmico, se realizó una caracterización de la estabilidad de la ladera sur de la terraza de Barquisimeto y se identificó una franja de la falla de Boconó con varios ramales. A partir de los resultados del proyecto, se realizó la formulación de una ordenanza de edificaciones sismorresistentes en la cual: a) se identifican microzonas de respuesta sísmica similar en sedimentos y laderas con sus respectivos espectros de diseño, b) se muestran zonas de peligro por deslizamientos en laderas, c) se muestra una franja de fallas activas. Las respectivas ordenanzas sísmicas en los municipios Iribarren (Barquisimeto) y Palavecino (Cabudare) han sido examinadas localmente desde el año 2012 y se encuentran sometidas para la discusión y aprobación de los respectivos concejos municipales.

Abstract

The Barquisimeto-Cabudare Metropolitan Area is located at the northern end of the Mérida Andes and is crossed by the Boconó fault, one of the most active in Venezuela, which has been responsible for destructive earthquakes in the region. Motivated by this, since the end of the 90s, research has been done that culminated in the study of seismic microzoning of Barquisimeto and Cabudare in the years 2005-2009. The studies focused on the subsoil evaluation of the Barquisimeto terrace and the Cabudare basin by measuring the fundamental periods, seismic and gravimetric measurements and installation of an accelerographic observatory for the development of a subsoil model and the generation of surface response spectra. In addition, hydrogeomorphological, geotechnical and seismic geohazards were evaluated, a characterization of the stability of the southern slope of the Barquisimeto terrace was carried out and a strip of the Boconó fault was identified with several branches. Based on the results of the project, an earthquake-resistant building ordinance was made in which: a) microzones of similar seismic response are identified in sediments and slopes with their respective design spectra, b) zones with landslide hazards on hillsides, c) a strip of active faults are shown. The respective seismic ordinances in the municipalities Iribarren (Barquisimeto) and Palavecino (Cabudare) have been examined locally since 2012 and are submitted for discussion and approval of the respective municipal councils.

Resumo

A área metropolitana de Barquisimeto-Cabudare está localizada no extremo nordeste dos Andes de Mérida e é atravessada pela falha de Boconó, uma das mais ativas no território nacional, responsável por terremotos destrutivos na região. Motivado por isso, desde o final dos anos 90, foram realizadas investigações no subsolo que culminaram no estudo do microzoneamento sísmico de Barquisimeto e Cabudare nos anos 2005-2009. Os estudos focaram-se na avaliação do subsolo do terraço de Barquisimeto e da bacia de Cabudare, por médio de medições dos períodos fundamentais, medições sísmicas e gravimétricas, e também pela instalação de um observatório acelerográfico para o desenvolvimento de um modelo de subsolo e a geração de espectros de resposta superficial. Além disso, foram avaliadas geoameaças, tanto hidrogeomorfológicas quanto geotécnicas e sísmicas, foi caracterizada a estabilidade da ladeira sul do terraço de Barquisimeto e uma faixa da falha de Boconó. Com base nos resultados do projeto, foi realizada uma portaria municipal de edificações sismoresistente, na qual se identificam microzonas de resposta sísmica semelhante em sedimentos e ladeiras, com seus respectivos espectros de projeto, áreas de perigo de deslizamentos de terra em declives e uma faixa de falhas ativas. As respectivas ordenanças sísmicas nos municípios de Iribarren (Barquisimeto) e Palavecino (Cabudare) são discutidas localmente desde 2012 e são para discussão e aprovação dos respectivos conselhos municipais.

Palabras clave/*Keywords/Palavras-chave*:
Área Metropolitana de Barquisimeto e Cabudare, Área Metropolitana de Barquisimeto y Cabudare*, Barquisimeto and Cabudare Metropolitan Area,* Implementación, *Implementation, Implementação, Microzoneamento sísmico,* Microzonificación sísmica, *Municipal seismic ordinance,* Ordenanza sísmica municipal, *Portaria sísmica municipal, Seismic microzoning.*

[1] Geó°, Dr. Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS). Universidad Central de Venezuela (UCV). Correo-e: mschmitz@funvisis.gob.ve; [2] Ing°Geof°, MSc. FUNVISIS. Correo-e: cecilioj.morales@gmail.com; [3] Ing°. Libre ejercicio. Correo-e: juljavher7@gmail.com; [4] Ing°. Centro de Ingenieros del estado Lara (CIEL). Correo-e: eduardochollett@gmail.com; [5] Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado (UCLA). Correo-e: geolusand@gmail.com; [6] UCLA; [7] UCLA. Correo-e: ric2_2002@hotmail.com; [8] UCLA. Correo-e: ingenieriazuan@gmail.com; [9] FUNVISIS. Correo-e: luzrodriguezdavila@gmail.com; [10] UCLA. Correo-e: rosangel.rojas@ufrgs.br; [11] Ing°Geof°, MSc. FUNVISIS. Correo-e: vrocbado@gmail.com; [12] Ing°Geof°, MSc. FUNVISIS. Correo-e: kennyalejandrogarcia@gmail.com; [13] Campamento Cristiano Comunitario. Correo-e: luisalbertodurantorcate@gmail.com

Introducción

Una de las amenazas más importantes en Barquisimeto y Cabudare, ciudades de significativo crecimiento urbano, es la elevada sismicidad asociada principalmente al sistema de fallas de Boconó (Bueno et al., 2009), considerado como uno de los más activos en el país, lo cual coloca ambas ciudades en la zona 5 del mapa de zonificación sísmica de Venezuela de la Norma de Edificaciones Sismorresistentes COVENIN 1.756 (2001) con aceleraciones esperadas en roca de 0,3 g para 10 % de excedencia en 50 años. Testigo de ello en la región son las afectaciones por terremotos destructivos de gran magnitud, tales como el de 1812 y el de El Tocuyo (1950), de los cuales existen numerosos registros históricos (e.g. Grases *et al.,* 1999).

El movimiento del suelo y los daños a las estructuras que genera la actividad sísmica, son fuertemente influenciados por la geología, en especial las cuencas sedimentarias, y los efectos de sitio que estas generan (Bard, 1999). En Venezuela, claras consecuencias dañinas de los efectos de sitio se observaron en el terremoto de Caracas de 1967 (e.g. Whitman, 1969; Seed *et al.,* 1970), pero también en el terremoto de Cariaco de 1997 (González *et al.,* 2004) y el de Tucacas en 2009 (Garcés, 2009).

Para entender dichos efectos de sitio se realizaron en las últimas dos décadas en diferentes ciudades de Venezuela numerosos estudios destinados a estudiar los efectos de sitio (Schmitz et al., 2015; 2019), de los cuales dos culminaron en estudios de microzonificación sísmica concluidos, uno para la ciudad de Caracas (Schmitz *et al.*, 2009a; 2011; 2020; Schmitz y Singer, 2015) y otro para Barquisimeto-Cabudare (Schmitz *et al.,* 2009b; Schmitz y Morales, 2016). La realización del IV Coloquio sobre Microzonificación Sísmica en noviembre de 2005 en Barquisimeto permitió la interacción directa con las instituciones y comunidades e impulsó el desarrollo de los trabajos técnicos. En el año 2011 se realizaron talleres con las instituciones de la región para definir los lineamientos generales de su implementación. Las respectivas ordenanzas sísmicas en los municipios Iribarren (Barquisimeto) y Palavecino (Cabudare) han sido discutidas localmente desde el año 2012 y se encuentran para la aprobación de los respectivos concejos municipales. En este trabajo se detallan los resultados técnicos de los estudios de microzonificación sísmica de Barquisimeto-Cabudare, así como los principales lineamientos para las ordenanzas.

Microzonificación sísmica de Barquisimeto

Se conformó un equipo multidisciplinario para la realización del proyecto de microzonificación sísmica en Barquisimeto en estrecha cooperación con las autoridades locales (alcaldías de los municipios Iribarren y Palavecino; gobernación del estado Lara) e instituciones académicas como UCLA, Universidad Yacambú y CENAMB-UCV. Desde el punto de vista metodológico, se ha guiado por la metodología desarrollada para el estudio en Caracas (Hernández *et al.,* 2006), en cuanto a la evaluación de las características del subsuelo y al cálculo de la respuesta dinámica con efectos 1D, 2D y 3D. La información técnica esencial elaborada en las ciudades Barquisimeto y Cabudare ha sido presentada en Schmitz *et al.* (2009b), y se resume en Schmitz y Morales (2016). Entre las principales investigaciones desarrolladas estuvieron los siguientes tópicos:

Evaluación del subsuelo y efectos de sitio. Para la caracterización de los sedimentos de las ciudades de Barquisimeto y Cabudare se describen las unidades geológicas aluviales cuaternarias, tomando como base los trabajos precedentes de Giraldo (1985) y Bechtold (2004). Con base en el análisis de las fotografías aéreas se delimitaron las unidades cuaternarias ubicadas en la zona (Rodríguez, 2008). Se aplicó una serie de mediciones geofísicas con el fin de determinar tanto las características de los suelos someros, expresadas en la velocidad de propagación de las ondas de corte en los primeros 30 m (Vs30; figura 1), así como destinadas a determinar la profundidad de los sedimentos hasta el basamento, correspondiente a la formaciones geológicas que integran a las napas de Lara (Bellizia *et al.,* 1976), de las formaciones Mamey, Aroa, Bobare, Barquisimeto y Carorita con predominancia de lutitas en la zona de estudio.

Si bien los primeros trabajos se enfocaron en la evaluación del subsuelo de la terraza de Barquisimeto, la medición de los períodos fundamentales en la cuenca de tracción de Cabudare (Nóbile, 2005), con el resultado de valores mayores a 2,5 s (Figura 2), evidenció la necesidad de ampliar la zona de estudio a la ciudad de Cabudare, que además constituye un polo de crecimiento importante en la región. Por esta razón se ampliaron los estudios sísmicos y gravimétricos a la zona de la cuenca de Cabudare, evidenciando un gran espesor de sedimentos en Cabudare, así como variaciones del espesor de la terraza de Barquisimeto (Figura 3).

Para ello se integraron los datos de las mediciones sísmicas, información de dos pozos profundos, de los períodos predominantes del suelo provenientes del análisis de mediciones de ruido ambiental y de las mediciones gravimétricas en un modelo 3D de densidades que permite diferenciar los sedimentos del basamento. En la tabla 1 se resumen los valores de propagación de las ondas sísmicas y los espesores de los estratos sedimentarios identificados hasta el basamento.

Evaluación de las geoamenazas. Adicional a los efectos causados por las vibraciones, se analizaron las geoamenazas, tanto de origen hidrogeomorfológico, como geotécnico y sísmico, y se evaluó la susceptibilidad de laderas frente a los factores detonantes, lluvia y eventos sísmicos, así como también se identificó una franja de la falla de Boconó con varios ramales (Figura 4). De acuerdo a las características morfodinámicas en ambas ciudades, los procesos más significativos causantes de situaciones de riesgo con o sin evento

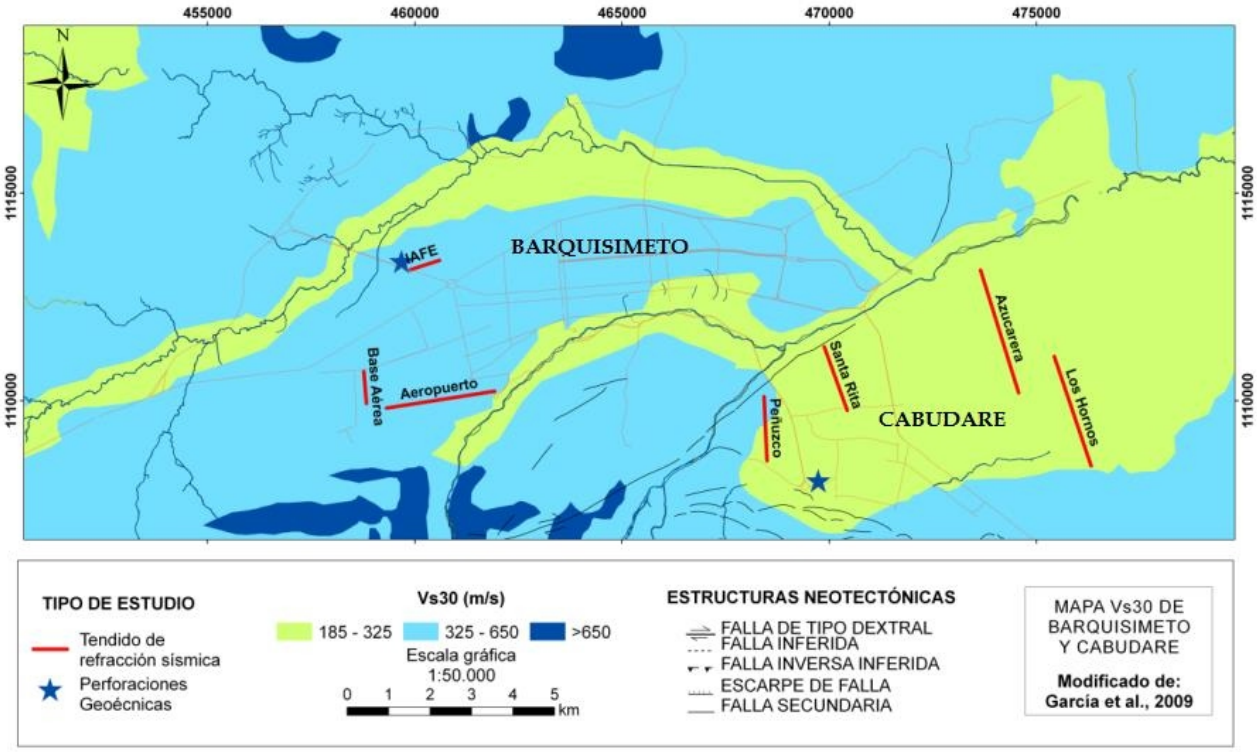


Figura 1. Mapa Integrado de distribución Vs30 del Área Metropolitana Barquisimeto-Cabudare, a través de aproximación por topografía y conversión Nspt-Vs30. Las líneas rojas indican la posición de los perfiles sísmicos, las estrellas azules los observatorios acelerográficos.

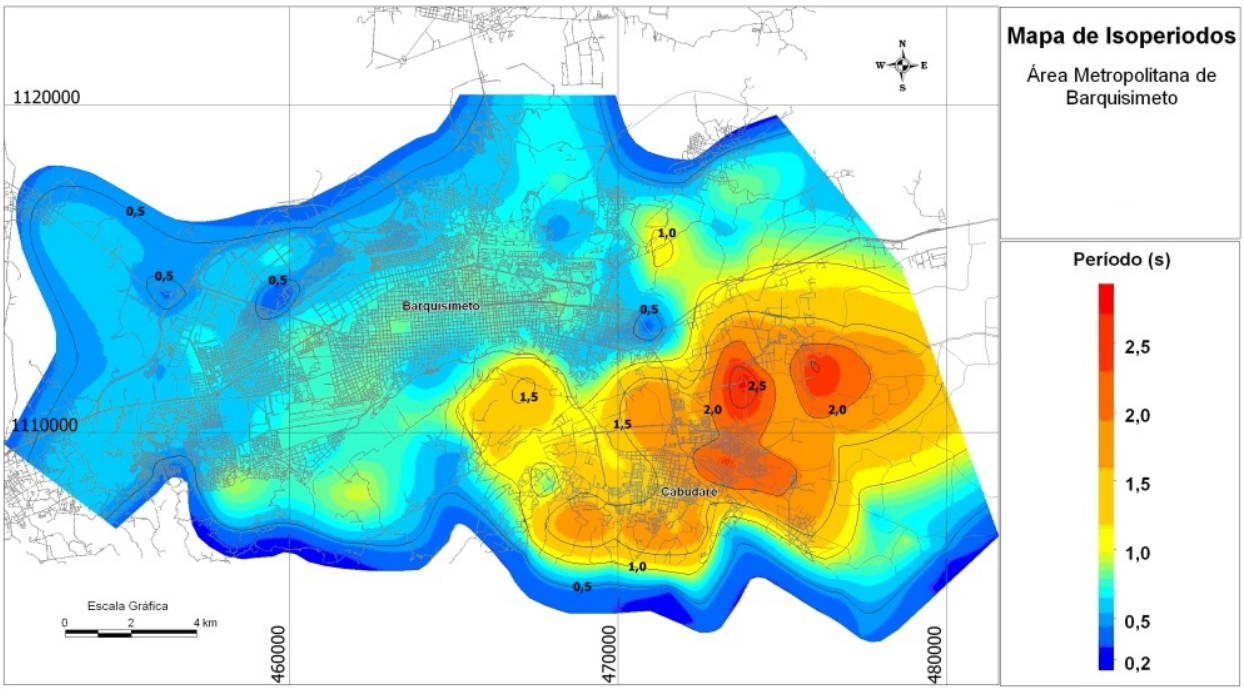


Figura 2. Mapa de isoperíodos del Área Metropolitana de Barquisimeto-Cabudare (Rocabado *et al.,* 2007).

sísmico, son: los arrastres torrenciales, colapsos, hundimientos y/o asentamientos del terreno. Se catalogaron las antiguas lagunas en Barquisimeto, un historial de siniestros geotécnicos, un inventario de deslizamientos y de vicios del suelo y subsuelo (proceso de tubificación - colapso).

A partir de la evaluación de las geoamenazas se elaboró un inventario que agrupa: a) un historial de siniestros geotécnicos, b) las zonas inestables en el talud de la terraza de Barquisimeto (rellenos de cárcavas y zonas deslizadas), y c) se cartografiaron con base en fotografías aéreas de la misión A12, del año 1945, antiguas lagunas que existían en la terraza de

Tabla 1. Resumen de valores de velocidades de las ondas de corte.

Lugar	Vs30 (m/s)	Vs (m/s) (*)	Vs (m/s) (**)	
Terraza Aluvial	500	750	800	(debajo Vs30) - 60 m
			1200	60 m -Roca
			1700	Roca
Planicie aluvial (Oeste Cabudare)	350	600	600	(debajo Vs30) - 80 m
			1000	80 m - Roca
			1600	Roca
Cuenca de Cabudare	250	500	450	(debajo Vs30)-120 m
			800	120-Roca
			1500	Roca

(*) Valores de velocidad promedio propuestos para ser utilizados en el modelo de respuesta sísmica.
(**) Valores de velocidad promedio propuesto para ser utilizados en los cálculos de respuesta dinámica de los suelos.

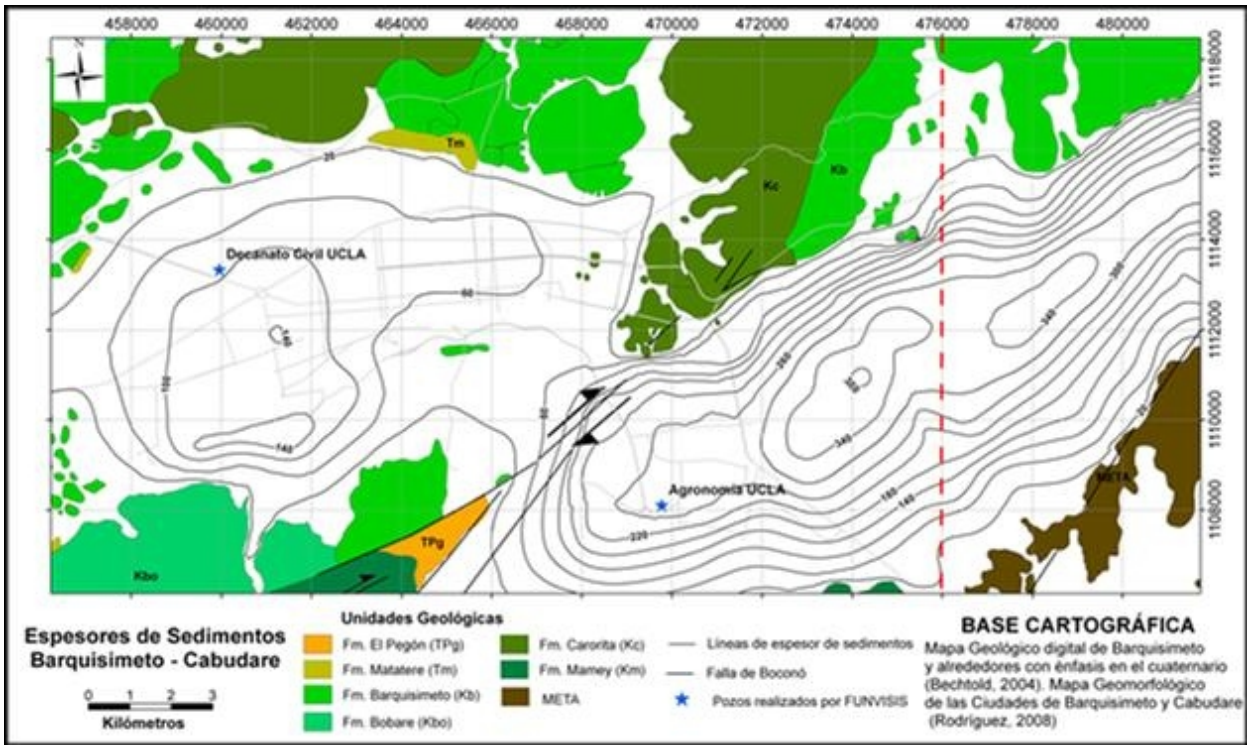


Figura 3. Mapa de espesor de sedimentos de Barquisimeto y Cabudare (Reinoza *et al.,* 2011).

Barquisimeto.

De la evaluación de la amenaza hídrica se evaluaron las manifestaciones peligrosas de torrencialidad urbana, identificando los antiguos lechos aluviales de los ríos Claro y Turbio en el área de expansión urbana de la ciudad de Cabudare, zonas que están siendo cubiertas por urbanismos en la actualidad.

El talud sur de la terraza de Barquisimeto abarca desde el sector denominado El Garabatal (Oeste) hasta el sector de Santa Rosa (Este) en una extensión lineal de 11,6 km, siendo considerada una zona muy susceptible debido a que en condiciones normales se han evidenciado deslizamientos y movimientos de masa, aunado a esto el tipo de material presente en la zona corresponde al Cuaternario no consolidado, las fuertes pendientes y la escasa cubierta vegetal. En la figura 5 se muestra el mapa general de susceptibilidades a movimientos de ladera de la ciudad y corrobora el comportamiento del talud sur en cada tipo de movimiento (deslizamientos, flujos, movimientos complejos). Los porcentajes de áreas afectadas con respecto al área de estudio se muestran pequeños, pero se debe considerar que estos espacios afectados por susceptibilidades elevadas están es su mayoría ocupados por construcciones.

La traza activa de la falla de Boconó se refleja en el trazado lineal del río Turbio en prolongación del río Claro, desde Manzano Abajo hasta Casaeteja, lo cual no permite sino inferir la ubicación de la misma en el subsuelo y en la vecindad del talud natural que corta la terraza pleistocena de Barquisimeto al contacto de la planicie aluvial holoce-

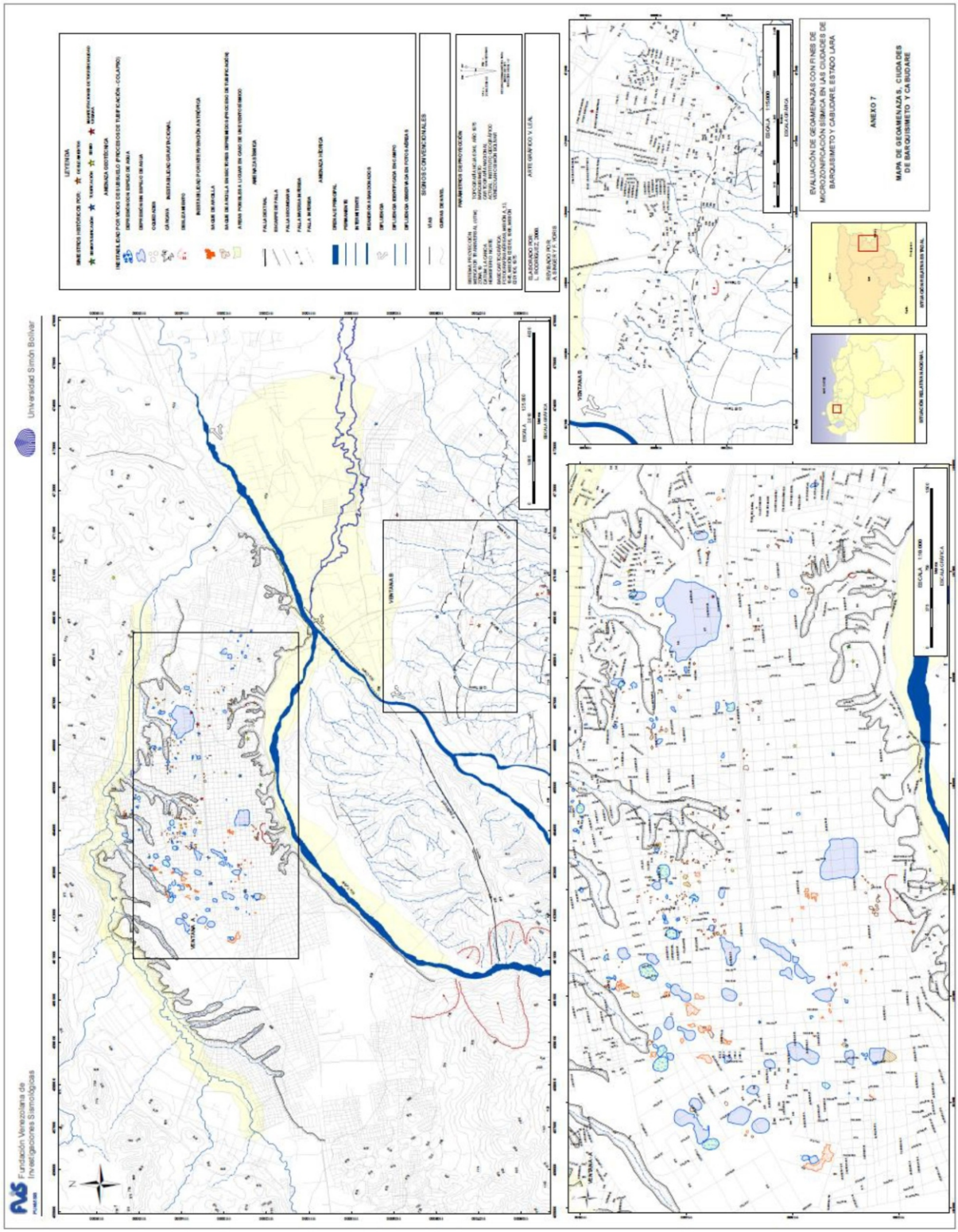


Figura 4. Mapa de geoamenazas sísmicas, geotécnicas e hídricas en las ciudades de Barquisimeto y Cabudare (Rodríguez, 2008).

na ubicada al pie del mismo (Singer, A., com. pers., 2016).

En el talud de las colinas de Santa Rosa hacia el rio Turbio, la proximidad de la Falla de Boconó se evidencia por la presencia de 2 zonas de trituración tectónica de rumbo SO-NE en las rocas metamórficas del Cretáceo que constituyen el basamento de la terraza aluvial pleistocena de Barquisimeto en dirección al cañón de La Ruezga (Giraldo, 1985), así como por la verticalización de la foliación de estas mismas rocas en el distribuidor de Santa Rosa, al inicio de la avenida Intercomunal Barquisimeto-Acarigua y al sur del sitio de deformaciones anterior. Para efectos de la microzonificación sísmica se considera una franja con un ancho de 200 m (100 m a cada lado de la traza inferida, Figura 6).

Figura 5. Mapa de susceptibilidad a movimientos del talud sur de la terraza de Barquisimeto (Timaure et al., 2009).

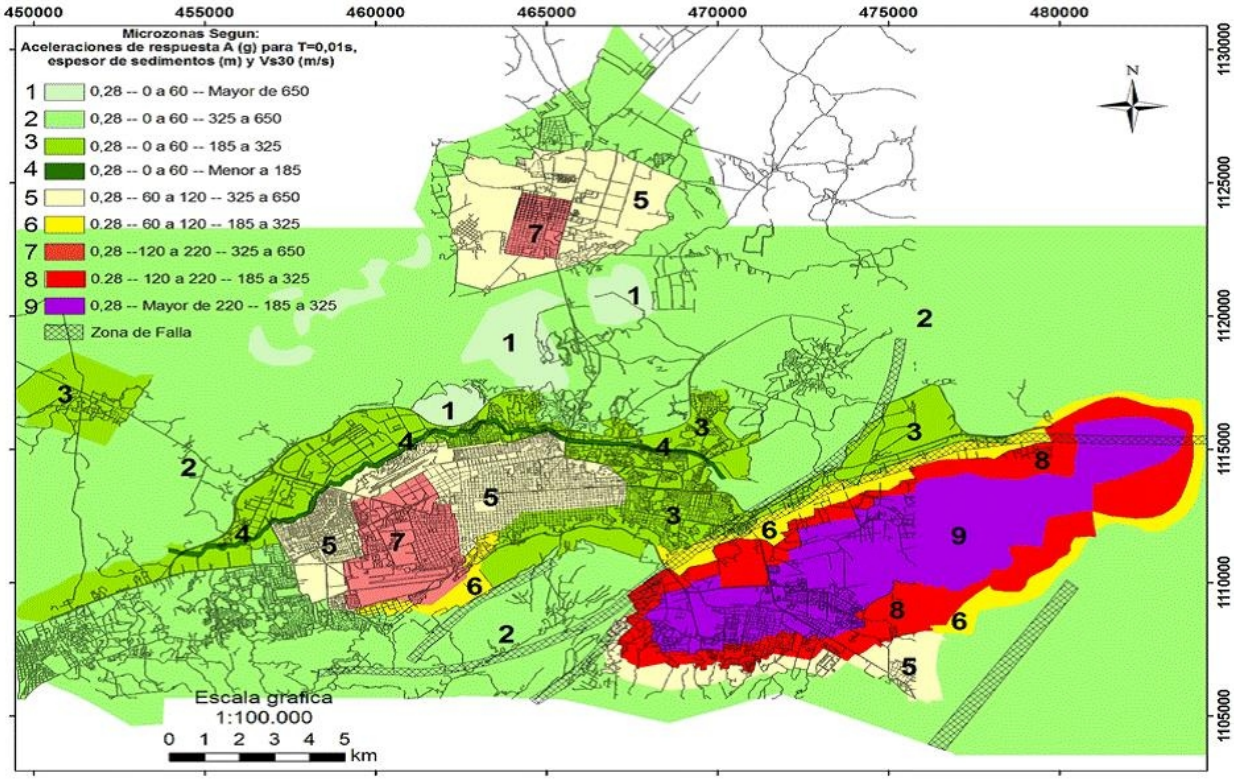


Figura 6. Mapa de microzonas sísmicas y zonas de fallas tectónicas activas del Área Metropolitana de Barquisimeto-Cabudare (Schmitz y Morales, 2016).

Microzonas sísmicas y espectros de respuesta en superficie. Uno de los principales objetivos del Proyecto de Microzonificación Sísmica del Área Metropolitana de Barquisimeto - Cabudare ha sido recomendar espectros útiles para el análisis y diseño estructural, que estén asociados con microzonas de similar respuesta sísmica. En primer lugar, como insumo básico se efectuó una revisión aproximada de la amenaza sísmica local (Hernández et al., 2009) encontrándose en roca para la zona de estudio aceleraciones pico para periodo de retorno de 475 años (A0) entre 0,20 y 0,32 g, y respuestas espectrales para periodo estructural de 1 segundo (A1) entre 0,11 y 0,17 g. Como simplificación, pendiente de un estudio actualizado, para la definición de los espectros en toda la zona de estudio se emplearon los valores A0 = 0,28 g y A1 = 0,245 g de la macrozona Centro Norte de Caracas (Hernández y Schmitz, 2009a).

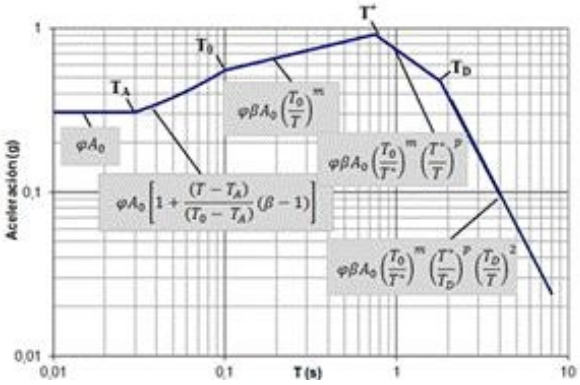
La escogencia o delimitación de las nuevas microzonas sísmicas (Figura 6) se realizó en función de la calidad del suelo superficial (Figura 1) y del espesor de los sedimentos (Figura 3), con agrupación de 4 clases de espesores, definidos según los criterios del estudio de microzonificación sísmica de Caracas (Schmitz *et al.*, 2011), ajustadas las microzonas a los límites catastrales. Mediante la calibración del modelo de subsuelo con estudios geofísicos y registros sísmicos en los observatorios acelerográficos en Barquisimeto y Cabudare se efectuaron comparaciones con los espectros de respuesta para estas microzonas (Morales et al., 2015).

A cada microzona discriminada de igual respuesta sísmica, se le asignó un espectro elástico de diseño (Figura 7), que permite mejorar la práctica ingenieril y mitigar el riesgo sísmico. Las microzonas sísmicas y su espectro de respuesta asociado caracterizan los diferentes sitios en afloramientos rocosos sanos (sin efectos topográficos), sitios de roca meteorizada y sitios en depósitos de sedimentos según la velocidad promedio de las ondas de corte en los primeros 30 m superficiales (Vs30), utilizando los rangos de espesor (H) y de variación de calidad del suelo superficial según Vs30 (Hernández y Schmitz, 2009b; Hernández *et al.*, 2011; Morales, 2012), idealizados mediante cinco ramas; se mantienen los parámetros de la Norma COVENIN 1756 (2001): A_0, φ, β, T_0, T* y se añaden el exponente m y los períodos T_A y T_D (Figura 7).

Los parámetros que definen el espectro elástico para cada microzona sísmica se indican en la figura 7. Los espectros básicos son válidos en zonas de pequeña pendiente y no cercana a bordes de laderas. Para las construcciones en laderas o, en la cima de cerros o colinas con cercanía a sus bordes, se establecen espectros modificados por efectos topográficos (Parámetros para T1 y T2 en la figura 7) siguiendo recomendaciones mundiales aproximadas.

Ordenanzas municipales para la implementación de los resultados

Las ordenanzas para Edificaciones Sismorresistentes sirven como instrumentos normativos municipales dirigidos a establecer las condiciones para la competencia constitucional en materia de ordenación territorial y urbana en lo que respecta a los proyectos de ingeniería estructural y diseño sismorresistente en las zonas urbanas de los municipios Iribarren (Barquisimeto) y Palavecino (Cabudare), así como el uso de espacios urbanos; con la finalidad de reducir el riesgo sísmico.



MICRO-ZONA SÍSMICA	Vs30 (m/s)	H (m)	PARÁMETROS								
			A_0	φ	β	T_A (s)	T_0 (s)	T* (s)	T_D (s)	m	p
1	>650	-	0.28	1	2.35	0.02	0.10	0.38	2.8	0	1
T1	>650	-	0.28	1.2	2.35	0.02	0.10	0.35	2.6	0	1
T2	>650	-	0.28	1.4	2.35	0.02	0.10	0.32	2.5	0	1
2	325 a 650	≤ 60	0.28	1.50	2.10	0.03	0.10	0.55	2.6	-0.05	1.40
3	185 a 325	≤ 60	0.28	1.40	2.45	0.03	0.18	0.70	2.0	0.08	1.30
4	<185	≤ 60	0.28	1.10	2.80	0.04	0.3	0.75	2.0	0.12	1.00
5	325 a 650	60 a 120	0.28	1.20	2.10	0.03	0.09	0.55	2.0	-0.12	1.10
6	185 a 325	60 a 120	0.28	1.20	2.35	0.03	0.18	0.70	1.9	-0.05	1.10
7	325 a 650	120 a 220	0.28	1.2	2.1	0.03	0.09	0.6	1.5	-0.1	0.65
8	185 a 325	120 a 220	0.28	1.15	1.80	0.03	0.10	0.70	1.5	-0.20	0.55
9	185 a 325	>220	0.28	1.1	1.80	0.03	0.10	0.75	1.8	-0.25	0.75

Donde:
A_0: Coeficiente de aceleración horizontal del terreno.
φ: Factor de corrección del coeficiente de aceleración horizontal.
β: Factor de magnificación para definir A en T_0.
m: Exponente de la tercera rama hiperbólica de la aceleración del espectro.
p: Exponente de la cuarta rama de caída hiperbólica de la aceleración
T: periodo de la estructura.
T_0: Valor de periodo donde termina la rama de transición lineal y comienzan las ramas hiperbólicas de la aceleración del espectro.
T*: Valor de periodo máximo de la tercera rama (meseta del espectro)
T_A: Valor máximo del periodo en la primera rama del espectro donde tiene un valor constante de aceleración.
T_D: Valor de periodo donde comienza la rama de deformación constante del espectro.

Figura 7. Espectro elástico idealizado mediante cinco ramas (Hernández y Schmitz, 2009b) (izquierda) y parámetros para la construcción de los espectros elásticos de diseño en cada microzona sísmica (derecha).

Después de las primeras evaluaciones del subsuelo impulsadas por el Departamento de Riesgos de la Alcaldía de Iribarren y el Decanato de Ingeniería Civil de la UCLA, se iniciaron en el año 2003 estudios del subsuelo en Barquisimeto apoyados por la Gobernación del estado Lara. Durante los años 2005 a 2009 se realizó con fondos del BID-FONACIT un estudio con más de 40 investigadores, cuyos resultados están detallados en un extenso informe técnico de unas 400 páginas (Schmitz *et al.,* 2009b) y resumidos para un mejor manejo de la información por parte de las instituciones involucradas en Schmitz y Morales (2016), con espectros de respuesta tomados de Hernández y Schmitz (2009b) y comparaciones efectuadas en Morales (2012) y Morales et al. (2015).

Para dar inicio a la implementación de los resultados del estudio se realizaron en el año 2011 talleres con las instituciones de la región (Gobernación y alcaldías del estado Lara, Centro de Ingenieros, Cámara de la Construcción y Cámara Inmobiliaria del estado Lara, INAVI, FUNREVI, UCLA, Universidad de Yacambú y asociaciones civiles) para socializar la información y definir los lineamientos generales de la implementación. En las conclusiones de estos talleres se llama la atención de aspectos particulares como suelos blandos en la cercanía de los ríos, problemas de estabilidad en el talud sur de Barquisimeto y verificación de los espectros de respuesta por la cercanía de la falla Boconó, así como aspectos legales relacionados a la certificación de ingenieros civiles para la construcción de edificaciones sismorresistentes.

En el año 2012 se presentaron los resultados del estudio al Concejo Municipal de Palavecino (Cabudare) y a la Dirección de Planificación y Desarrollo Urbano (DPCU) del municipio Iribarren (Barquisimeto). En paralelo a las comunicaciones con los concejos municipales se desarrollaron a partir del año 2013 con la Dirección de Planificación y Desarrollo Urbano del municipio Palavecino estudios de la vulnerabilidad de edificaciones y con la DPCU en Iribarren discusiones sobre la incorporación de los resultados en el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL). En diversos eventos en los años 2013-2015, promovidos por el Centro de Ingenieros del estado Lara, se discuten los elementos de las ordenanzas y se visualizan los caminos para su discusión y aprobación en los concejos municipales. En el año 2015 se entrega la propuesta de Ordenanza para Edificaciones Sismorresistentes del municipio Iribarren al alcalde para su promulgación. El Concejo Municipal de Palavecino aprueba en el año 2018 la Ordenanza Microzonificación Sísmica del municipio Palavecino, pero hasta la fecha no se ha promulgado. La figura 8 resume los pasos llevados a cabo para la implementación de los resultados del estudio de Microzonificación Sísmica del Área Metropolitana Barquisimeto-Cabudare.

La base legal para la implementación de los resultados técnicos de la microzonificación sísmica del área Metropolitana Barquisimeto-Cabudare se dan en la norma de Edificaciones Sismorresistentes COVENIN (2001), que establece en el Artículo 1.1, que los "criterios de análisis y diseño de este código pueden ser reemplazados por los resultados de estudios especiales, aprobados por una Autoridad Ad-Hoc (en este caso, FUNVISIS es dicha autoridad), cuando los requisitos de diseño no sean inferiores al 80 % de los valores especificados en el Artículo 7.2" (Espectros de Diseño). En la versión actualizada del código (López et al., 2017), que estuvo en discusión pública de marzo a mayo de 2019 y está a la espera de su promulgación, en el punto 1.3.2 (Acciones Sísmicas) establece que "en caso de existir una microzonificación sísmica avalada por la autoridad competente, los valores de los mapas antedichos deben sustituirse por los dados en ésta". Se indica además que ciudades con más de 100.000 habitantes deberán disponer de estudios de microzonificación sísmica en su territorio, y que a la fecha se dispone de las microzonificaciones sísmicas del Área Metropolitana de Caracas (e.g. Schmitz et al., 2020) y de los municipios Iribarren y Palavecino del estado Lara (Schmitz et al., 2009b) para su implementación.

Las entidades responsables en los municipios para la formulación de las ordenanzas son los concejos municipales, que en el caso de los municipios Iribarren y Palavecino disponen de todos los elementos técnicos requeridos para su aprobación. Una vez que las ordenanzas estén firmadas por los alcaldes respectivos, se desarrollarán planes de gestión de riesgos sísmicos para el Área Metropolitana de Barquisimeto-Cabudare.

Un elemento fundamental de las ordenanzas es el mapa de microzonas sísmicas con los espectros de diseño respectivos y especiales consideraciones para los edificios de gran altura (> 8 pisos) en las microzonas de más de 120 m de espesor de sedimento (Oeste de la terraza de Barquisimeto y en gran parte de la cuenca de Cabudare), donde las irregularidades de construcción están restringidas, y requisitos especiales (certificado de experiencia en diseño sismorresistente) serán solicitadas de acuerdo con la nueva versión de la norma COVENIN 1.756 (López et al., 2017). Se definen en detalle los espectros elásticos en las diferentes microzonas sísmicas con sus parámetros de cálculo, incluyendo consideraciones para sitios ubicados en pendientes fuertes. De especial importancia son las consideraciones para edificaciones dentro de las franjas de seguridad de las fallas activas (La falla de Boconó, una de las más activas de Venezuela, pasa por el Área Metropolitana de Barquisimeto-Cabudare) con estudios especiales y consideraciones de diseño. Una de las zonas de alto peligro de deslizamientos por lluvia y terremotos es la ladera sur de la terraza de Barquisimeto, para la cual se definen las limitaciones a las cuales van a estar sujetas las construcciones existentes y las que vayan a ser desarrolladas en esta zona. Se identifican, además, las zonas con geoamenazas de origen geotécnico (tubificación, cárcavas e hídricas).

Con miras hacia el desarrollo de los planes de gestión de riesgo se

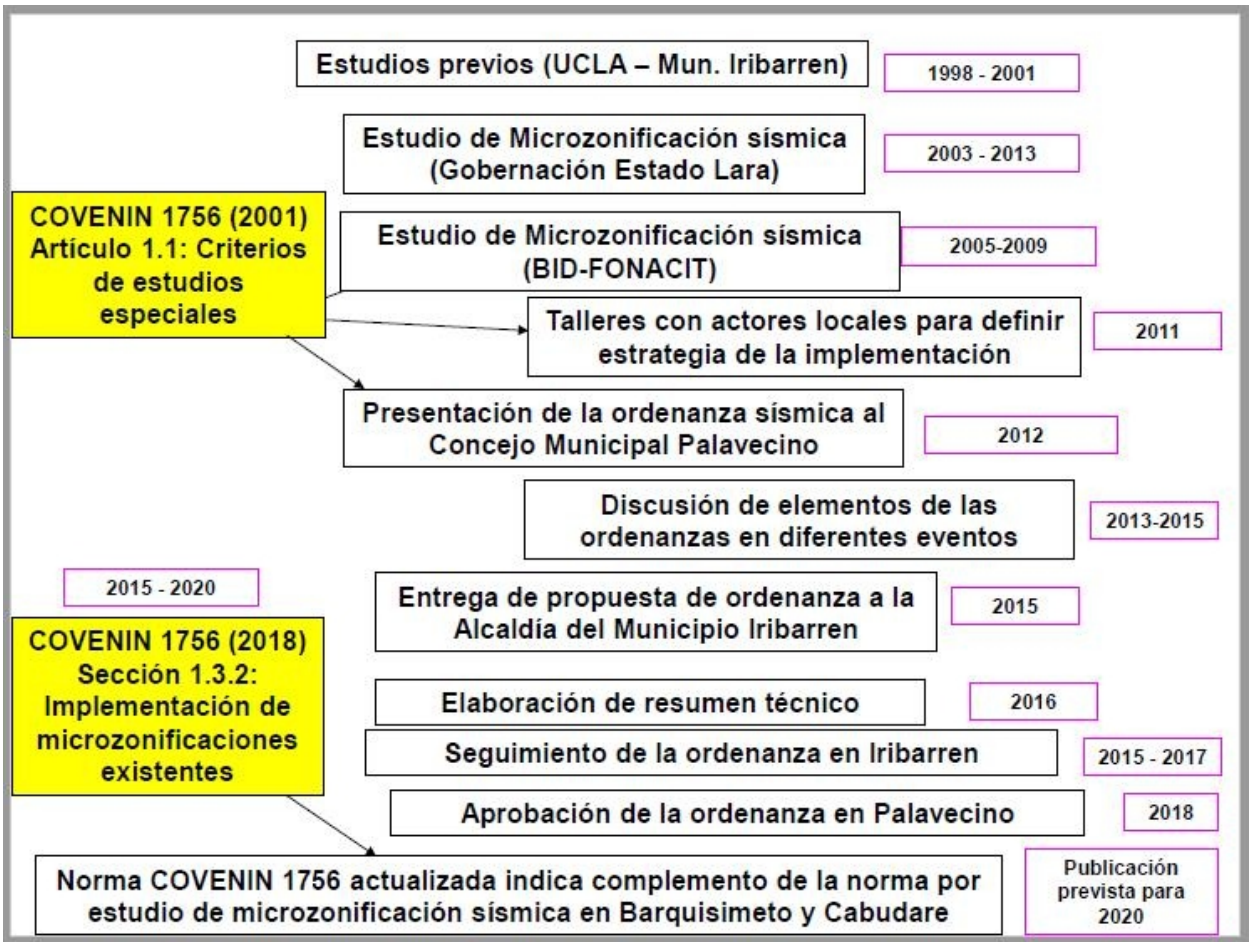


Figura 8. Flujograma de actividades llevadas a cabo entre 1998 y 2020 para la implementación de los resultados del estudio de Microzonificación Sísmica del Área Metropolitana Barquisimeto-Cabudare.

establecen prioridades de intervención (evaluación de la vulnerabilidad y eventual reforzamiento de las edificaciones). Se anexa una lista de las escuelas más vulnerables basada en los resultados del estudio de evaluación de edificaciones escolares, realizado posterior al terremoto de Cariaco de 1997 (López, 2011) y se indican consideraciones de carácter institucional para la actuación post-terremoto. Se dan indicaciones para el personal de los municipios al recibir la documentación de cada construcción y multas definidas en caso de infracción. Con las ordenanzas, se mejorará de manera general la percepción del peligro de terremoto en un país, donde este problema no está en la prioridad de las personas, ni en la de los tomadores de decisiones.

Discusión

Con los resultados de este estudio se sentaron las bases para la discusión de una ordenanza sísmica que permita guiar las nuevas construcciones en la ciudad, así como apoyar los esfuerzos de evaluación y reforzamiento de estructuras existentes. La formulación de la primera versión de la ordenanza, que en paralelo se desarrolló para los municipios Iribarren y Palavecino, se basó en los planteamientos propuestos para una ordenanza sísmica del municipio Libertador en Caracas (Coronel *et al.,* 2011), la primera en ser aprobada en el país en el año 2018 (Schmitz et al., 2020). En muchos casos se cuentan con estudios de microzonificación, pero la fase de implementación en ordenanzas, primer paso para que pueda mejorar la situación de riesgo mediante el mejor conocimiento de la amenaza sísmica local, no se ha realizado tal como fue el caso de Mérida (MOP, 1976-1977) en Venezuela y el estudio quedó sin efecto.

Las experiencias obtenidas en otras ciudades latinoamericanas demuestran las dificultades que existen para la implementación de los resultados de una microzonificación sísmica y el tiempo transcurrido entre la generación de los resultados técnicos y su implantación en ordenanzas municipales, como por ejemplo los casos de Medellín (Alcaldía de Medellín, 2011), donde se elaboró un documento de soporte para el cumplimiento de la norma NSR-2010, pero no se generó el decreto de su implementación. En el sistema Geomedellín se pueden identificar hasta los sitios donde ocurrieron homicidios, pero no las microzonas sísmicas. En Bogotá tardaron 4 años desde la entrega del primer estudio de microzonificación sísmica (INGEOMINAS y ULA, 1997) hasta la aprobación del primer decreto (Alcalde Mayor de Bogotá DC, 2001), se actualizó el decreto en el año 2006 (Alcalde Mayor de Bogotá DC, 2006) y después de la última actualización (FOPAE, 2010) se actualizó el decreto en el

mismo año (Alcalde Mayor de Bogotá DC, 2010). Este desarrollo se ve impulsado por una detallada descripción de los alcances e implementación de la Microzonificación sísmica en la norma Colombiana (NSR, 2010). La Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC, 2015), al igual que la norma Colombiana, solicita estudios de microzonificación sísmica para ciudades mayores de 100.000 habitantes, pero los requerimientos están mucho más enfocados en estudios geotécnicos. El estudio de microzonificación sísmica más reciente de Quito (ERN, 2012), basado principalmente en los resultados de perforaciones geotécnicas, no ha sido implementado en decreto u ordenanza (Schmitz et al., 2017).

Los espectros desarrollados para las diferentes microzonas sísmicas de Barquisimeto reemplazarán en el ámbito local los espectros de la norma COVENIN 1.756 (2001). Estos resultados pueden implementarse por las municipalidades porque la norma sísmica permite que estudios especiales autorizados, como los correspondientes al proyecto de microzonificación sísmica de Barquisimeto-Cabudare, sustituyan parcialmente a sus especificaciones. Aunque en la actualización de la norma se discute introducir factores de profundidad del basamento rocoso (López *et al.* 2017; Schmitz et al., 2019), estos no pueden suplir un detallado estudio de microzonificación símica. Por ello es de suma importancia la aprobación de las ordenanzas para que puedan implementarse las acciones en ella determinadas.

Conclusiones

Dada la importancia de los efectos locales en las aceleraciones en la superficie de cuencas sedimentarias, evidenciada en el país en el terremoto de Caracas de 1967, por la elevada amenaza sísmica de Barquisimeto debido a su ubicación en la cercanía de la falla de Boconó, y por los avances que se lograron desde la implementación de la Dirección de Riesgos en la Alcaldía de Iribarren, que impulsó primeros estudios locales en la región, se logró la realización del Proyecto de Microzonificación Sísmica en las Ciudades Caracas y Barquisimeto en los años 2005 a 2009.

El objetivo principal del proyecto en Área Metropolitana de Barquisimeto-Cabudare fue el establecimiento de espectros recomendables para análisis y diseño estructurales, asociados a diversas microzonas con el fin de ser implementados en ordenanzas municipales. Para la respuesta en superficie de sedimentos se diferenciaron rangos de espesores de sedimentos y de calidad del suelo en los primeros 30 m (Vs30). Los espectros del Proyecto en suelos rígido e intermedio sobre depósitos profundos son más exigentes que los normativos S1 y S2 para los periodos intermedios y largos, para periodos entre 1 y 2 s. Para varios casos (sobre todo para roca, así como para suelos suaves sobre depósitos poco profundos) los espectros son menos exigentes que los respectivos de la norma. Para las microzonas de suelos intermedios y rígidos sobre depósitos profundos y muy profundos (específicamente la cuenca de Cabudare) los espectros recomendados en este estudio son considerablemente más severos que los normativos, para períodos largos entre 1 y 2 s. Para sitios en las cimas de cerros o colinas y en sus laderas se elaboraron espectros de respuesta, considerando de manera aproximada los efectos topográficos.

Consideraciones especiales se proponen en la cercanía de las fallas activas, que se encuentran marcadas en el mapa de microzonas, con el fin de evitar daños por deformaciones permanentes. Se desarrollaron mapas de estimados de peligro sísmico de deslizamientos de laderas, con especial enfoque en la ladera sur de la terraza de Barquisimeto. Los resultados presentados tienen carácter indicativo sobre los diversos grados de peligro en el Área Metropolitana de Barquisimeto-Cabudare. Se considera que los resultados obtenidos son suficientemente confiables para servir de guía a la toma de decisiones por parte de las autoridades municipales y nacionales, entre ellas las de priorizar la ubicación de estudios conjuntos de geotecnia e ingeniería sísmica más detallados. Sobre todo en zonas con desarrollos informales, donde la alteración del suelo por deficiencias en la canalización de aguas blancas y negras acentúa el peligro de deslizamientos, los mapas de peligro de deslizamientos pueden ayudar a identificar zonas donde no deberían concentrarse esfuerzos de consolidación.

Se realizó un reconocimiento geomorfológico en ambas ciudades y sus áreas de expansión. Se comparó la micromorfología del tope de la terraza de hace medio siglo con su estado actual, utilizando la base documental generada a partir de las fotografías aéreas y la base cartográfica. Se generaron mapas para dos tipos de geoamenazas, amenaza hídrica y amenaza geotécnica. Dentro de la amenaza hídrica se identificaron las manifestaciones peligrosas de torrencialidad urbana, y la inestabilidad de los lechos aluviales de los ríos Claro y Turbio en el área de expansión urbana de la ciudad de Cabudare.

Se ha hecho un importante esfuerzo interinstitucional para la formulación de ordenanzas para edificaciones sismorresistentes, en discusión en los concejos municipales de Iribarren (Barquisimeto) y Palavecino (Cabudare), las cuales deberán promulgarse a la brevedad para poder implementar sus consideraciones para edificaciones nuevas, pero también para la mitigación del riesgo sísmico en las existentes, entre ellas las edificaciones escolares clasificadas de alta vulnerabilidad en un número importante en Barquisimeto. De esta manera se dará también cumplimiento a las indicaciones de la versión actualizada de la norma de Edificaciones Sismorresistentes, próxima a ser promulgada.

Agradecimientos

El proyecto Microzonificación Sísmica en las ciudades Caracas y Barquisimeto ha sido financiado a través del Convenio de Préstamo No. 1220/OC-VE acordado entre la República Bolivariana de Venezuela y el Banco Inte-

ramericano de Desarrollo (BID-FONACIT II, 200400738. Demás miembros del grupo de trabajo de microzonificación sísmica Barquisimeto-Cabudare son: R. Abreu, A. L., Aguilar, L. Alvarado, M. Andrade, J. Araque, F. Audemard, J. Ávila, J. Azuaje, M. Bueno, V. Cano, R. J. Delgado, De Marco, J. Domínguez, L. Figueira, J. Guzmán, V. Leal, R. López, M.E. Marante. W. Marín, J. Masy, D. Molina, R. Ollarves, M. Palma, B. Quintero, C. Quinteros, C. Reinoza, H. Rendón, J. Rodríguez, G. Romero, C. Sánchez, J. Sánchez, A. Singer, A. Solorzano, M. Tagliaferro, N. Timaure, F. Urbani, P. Varguillas, R. Vásquez. Agradecemos los aportes de la Alcaldía de Iribarren (diligencias del Ing. A. Viloria) que apoyó estudios iniciales desde el año 1998 y de la Gobernación del estado Lara (apoyo de G. Pacheco) en el marco del proyecto "Microzonificación sísmica de algunas ciudades del estado Lara" en los años 2003 a 2013. El Ing J.C. Vielma (UCLA) apoyó la interacción con las alcaldías de Palavecino e Iribarren en la evaluación de la vulnerabilidad de edificaciones y J. Delgado (CENAMB-UCV) lideró las labores para el censo de edificaciones. La discusión de la ordenanza sísmica se benefició de la estrecha interacción entre FUNVISIS, DIC-UCLA, CIEL, así como técnicos de las alcaldías de Iribarren (G. Nieto, L. Ortiz, C. Zambrano, C. Cárdenas; Dirección de Planificación y Control Urbano) y Palavecino. Se agradece la orientación de E. Urbina, M. Leal y R. Fuenmayor en la formulación de las ordenanzas y L Figueira (Universidad Yacambú) en la divulgación de la información, así como de muchos funcionarios de las instituciones locales e investigadores que participaron en los esfuerzos para la mitigación del riesgo sísmico en el Área Metropolitana Barquisimeto-Cabudare.

Referencias

Alcalde Mayor de Bogotá DC (2001). *Decreto 074 de 2001 (Enero 30) por el cual se complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá Distrito Capital y se identifican los límites de la Microzonificación Sísmica y se adoptan los espectros de diseño*.

Alcalde Mayor de Bogotá DC (2006). *Decreto 193 de 2006 (Junio 08) por el cual se complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá D.C.,* ***se adoptan los espectros de diseño y las determinantes del estudio de Microzonificación Sísmica.***

Alcalde Mayor de Bogotá DC (2010). *Decreto 523 de 2010 (16 Dic.) por el cual se adopta la* ***Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C.***

Alcaldía de Medellín (2011). *Descripción de zonas homogéneas microzonificación sísmica del área urbana de Medellín. Documentos de soporte para dar cumplimiento a la directiva del Departamento Administrativo de Planeación en relación con el cumplimiento de la NSR-2010 enviada el 25 de abril de 2011 a las entidades públicas y descentralizadas y las Empresas Comerciales del Estado*, 24p., https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcconten t/Sites/Subportal del Ciudadano/Plan de Desarrollo/Secciones/Información General/Documentos/POT/Recomendaciones Microzonificación Sísmica/Microzonificación sísmica del área urbana de Medellín.pdf

Bard, P.Y. (1999). Microtremor measurements: a tool for site effect estimation? In: Irikura, K., Kudo, K., Okada, H., Sasatani, T. (eds.), *The Effects of Surface Geology on Seismic Motion - Recent progress and new Horizon on ESG Study*, vol. 3, Balkema, Rotterdam, p. 1251-1279.

Bechtold, M. (2004). *Mapa geológico digital de Barquisimeto y alrededores con énfasis en el Cuaternario*: Reporte sin publicar, FUNVISIS, Caracas, 14 p.

Bellizzia, A., Pimentel, N., Bajo De Osuna (1976). *Mapa Geológico Estructural de Venezuela*. Escala: 1:500.000. Ministerio de Minas e Hidrocarburos.

Bueno, M., Urbani, F., Singer, A. (2009). Marco tectónico. *Cap. 2.1 del Informe Técnico Final, Vol. 2 Barquisimeto, Proyecto de microzonificación sísmica en las ciudades Caracas y Barquisimeto (FONACIT 200400738)*. FUNVISIS FUN-035b.

Coronel D., G., Schmitz, M., Olbrich, F., Mendes, K., Morales, C., Medina, C., Coro, R., Muentes, F. (2011). Propuesta de ordenanza para edificaciones sismorresistentes del municipio Bolivariano Libertador basada en la microzonificación sísmica de Caracas. *I Congreso Internacional de Ingeniería Estructural y Sismorresistente*, Valencia, 12p.

COVENIN (2001). *Edificaciones Sismorresistentes. Norma COVENIN 1756:2001*. Comisión Venezolana de Normas Industriales, FONDONORMA, MCT, MINFRA, FUNVISIS, Caracas.

ERN (2012). *Programa para la reducción de riesgos urbanos en el Distrito Metropolitano de Quito: Microzonificación Sísmica del Distrito Metropolitano de Quito: Estudio de la amenaza sísmica a nivel local, Ecuador*. Informe final, Evaluación de Riesgos Naturales - América Latina - Consultores en Riesgos y Desastres (INGENIAR, ITEC, CIMNE), 187 p.

FOPAE (2010). *Zonificación de la Respuesta sísmica de Bogotá para el Diseño Sismo Resistente de Edificaciones*. Fondo de Prevención y Atención de Emergencia – FOPAE, Alcaldía Mayor de Bogotá DC, 152 p.

Garcés, F. (2009). The Mw 6.4 Tucacas, Venezuela quake of September 12, 2009. Learning from Earthquakes, *EERI Newsletter*, 43 (11), 6-7.

Giraldo, C. (1985). Neotectónica y sismotectónica de la región de El Tocuyo-San Felipe (Venezuela, centro-occidental). *Memorias del VI Congreso Geológico Venezolano.* Sociedad Venezolana de Geología, Tomo 3, 2415-2451 p.

González, J., Schmitz, M., Audemard, F., Contreras, R., Mocquet, A., Delgado, J. and De Santis, F. (2004). Site effects of the 1997 Cariaco, Venezuela earthquake. *Engineering Geology*, 72, 143-177.

Grases, J., Altez, R., Lugo, M. (1999). *Catálogo de sismos sentidos o destructores, Venezuela, 1530-1998.* Acad. Cienc. Fis. Mat. y Nat. y UCV-FI, Ed. Innovación Tecnológica, FI-UCV, 654 p.

Hernández, J.J., Schmitz, M. (2009a). Evaluación actualizada de amenaza sísmica para la microzonificación de Caracas. V Coloquio sobre Microzonificación Sísmica, Caracas, 19 al 22 de mayo de 2009.

Hernández, J.J., Schmitz, M. (2009b). Espectros de diseño para microzonas. *Cap. 6.4 del Informe Técnico Final, Vol. 1 Caracas, Proyecto de microzonificación sísmica en las ciudades Caracas y Barquisimeto (FONACIT 200400738)*. FUNVISIS FUN-035a.

Hernández, J.J., Schmitz, M., Audemard, F., Malavé, G. (2006). Marco conceptual del proyecto de microzonificación de Caracas y Barquisimeto. *VIII Congreso Venezolano de Sismología e Ingeniería Sísmica*, Valencia, Memorias en CD, 8p.

Hernández, J.J., Azuaje, J., Molina, D. (2009). Amenaza sísmica local. *Cap. 2.3 del Informe Técnico Final, Vol. 2 Barquisimeto, Proyecto de microzonificación sísmica en las ciudades Caracas y Barquisimeto (FONACIT 200400738)*. FUNVISIS FUN-035b.

Hernández, J.J., Schmitz, M., Delavaud, É., Cadet, H., Domínguez, J. (2011). Espectros de respuesta sísmica en microzonas de Caracas incluyendo efectos de sitio 1D, 2D Y 3D. *Revista de la Facultad de Ingeniería UCV*, 26 (2), 49–66.

INGEOMINAS, ULA (1997). *Microzonificación sísmica de Santa Fe de Bogotá*. Convenio Interadministrativo 01-93, INGEOMINAS, Universidad de Los Andes, 155p.

López, O.A. (coordinador) (2011). *Reducción del Riesgo Sísmico en Edificaciones Escolares de Venezuela.* Informe Técnico Final Proyecto FONACIT Nº 2005000188, 369 p.

López, O.A., Hernández, J.J., Jácome, J., Schmitz, M., Marinilli, A., Coronel, G., Morillo, M.M., Márquez, B., (2017). Norma venezolana para construcciones sismorresistentes. XI CONVESIS, Caracas, del 17 al 19 de julio de 2017, Resumen in Extenso, CONV-090, 12 pp.

MOP (1976-1977). *Microzonificación de la meseta de Mérida.* Ministerio de Obras Públicas (MOP), Dirección General de Desarrollo Urbanístico, 3 tomos.

Morales, C. (2012). *Análisis Dinámico de la Respuesta no Lineal del Suelo, Ubicado en La Terraza Aluvial de Barquisimeto y en La Cuenca de Tracción de Cabudare*. Trabajo Especial de Grado, Universidad Central de Venezuela, Magister en Geofísica de Prospección, Caracas, 188p.

Morales, C., Schmitz, M y Pullammanappallil, S. (2015). Calibración del modelo geológico - geofísico del subsuelo de Barquisimeto y Cabudare a través de métodos sísmicos y la respuesta espectral en superficie. Boletín de Geología, 37 (1), 57-66.

NEC (2015). *Norma Ecuatoriana de la Construcción, NEC-SE-DS-Peligro-Sísmico*. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) - Cámara de la Industria de la Construcción (CAMICON), Convenio MIDUVI - CAMICON.

Nóbile, J. (2005). *Caracterización geofísica de la cuenca pull-apart de Cabudare, noroccidente de Venezuela.* Trabajo Especial de Grado, Universidad Simón Bolívar, Ingeniería Geofísica, Sartenejas, 114 p.

NSR (2010). *Reglamento colombiano de construcción sismo resistente, NSR-10.* Comisión asesora permanente para el régimen de construcciones sismo resistentes (Creada por la Ley 400 de 1997), Bogotá D.C., Colombia, Enero de 2010.

Reinoza, C., Morales, C., Rocabado, V., García, K., Sánchez, C., Abreu, R., Schmitz, M. (2011). Espesores de sedimentos a partir de interpretación integrada de datos geofísicos: ciudades de Barquisimeto y Cabudare, Venezuela. *Revista de la Facultad de Ingeniería UCV*, 26 (2), 67–76.

Rocabado, V., Schmitz, M., Sánchez, J., Reinoza, C. (2007). Geophysical studies in Barquisimeto metropolitan area, Venezuela, as contribution to a seismic microzoning Study: *4th International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering,* Paper No. 1425.

Rodríguez, L. (2008). *Evaluación de geoamenazas con fines de microzonificación sísmica en las ciudades de Barquisimeto y Cabudare, estado Lara*. Trabajo especial de grado, Universidad Simón Bolívar, Magíster en Ciencias de la Tierra, Sartenejas, 111 p.

Schmitz, M., Singer, A. (Editores) (2015). Microzonificación sísmica de Caracas. FUNVISIS, 177 pp.

Schmitz, M., Morales, C. (Editores). (2016). *Microzonificación sísmica del Área Metropolitana Barquisimeto-Cabudare*, FUNVISIS, 2016, 161 p.

Schmitz, M., Hernández, J.J., Morales, C., Tagliaferro, M., Valleé, M., Leal, V., Rocabado, V., Cano, V., Audemard, F., Aguilar, I., Caraballo, E., Urbani, F., Rendón, H., Palma, M., Vásquez, R., Romero, G., López, R., Rodríguez, J., Molina, D., González, J., Araque, J., Ollarves, R., Rodríguez, L., Azuaje, J., Singer, A., Zambrano, A., Oropeza, J., García, K., González, M., Flores, Y., Villar, M. Justiniano, A., Moncada, J., Amarís, E, Sánchez, J., Domínguez, J., Hernández, A., Delavaud, E., Alvarado, L., Vilotte, J.-P., Feliziani, P., Castillo, A., Zamora, J. Anzola, F., Zambrano, H., Colmenárez, L., Cornou, C., Cadet, H., Aguilar, A., Guzmán, J., Marín, W., Quintero, B. (2009a). *Informe Técnico Final, Vol. 1 Caracas, Proyecto de microzonificación sísmica en las ciudades Caracas y Barquisimeto (FONACIT 200400738)*. FUNVISIS FUN-035a, 2007, Inédito, 978 p.

Schmitz, M., Hernández, J.J., García, K., Leal, V., Rocabado, V., Reinoza, C., Timaure, N., Rodríguez, L., Rendón, H., Palma, M., Vásquez, R., Romero, G., López, R., Bueno, M., Rodríguez, J., Araque, J., Audemard, F., Ollarves, R., Azuaje, J., Cano, V., Molina, D., Morales, C., Masy, J., Tagliaferro, M., Andrade, L., Rojas, R., Ávila, J,, Sánchez, J., Sánchez, C., De Marco, R., Solorzano, A., Varguillas, P., Urbani, F., Singer, A., Domínguez, J., Delgado, J., Marante. M.E., Andrade, M., Abreu, R., Alvarado, L., Aguilar, A., Quintero, B., Guzmán, J., Marín, W., Figueira, L., Quinteros, C. (2009b). *Informe Técnico Final, Vol. 2 Barquisimeto, Proyecto de microzonificación sísmica en las ciudades Caracas y Barquisimeto (FONACIT 200400738)*. FUNVISIS FUN-035b, 2007, Inédito, 432 p.

Schmitz, M., Hernández, J.J., Morales, C., Domínguez, J., Rocabado, V., Valleé, M., Tagliaferro, M., Delavaud, É., Singer, A., Amarís, E., Molina, D., González, M., Leal, V. y el grupo de trabajo del proyecto de Microzonificación Sísmica de Caracas (2011). Principales resultados y recomendaciones del proyecto de microzonificación sísmica en Caracas. *Revista de la Facultad de Ingeniería UCV*, 26 (2), 113–127.

Schmitz, M., Cano, V., López, O.A., Klarica, S., Pombo, A., Díaz, J.F., Heredia, J., Avendaño, J., Morales, C. y el grupo de riesgo sísmico del proyecto Investigación Aplicada a la Gestión Integral del Riesgo en Espacios Urbanos (2015). Estudios geofísicos en cuencas urbanas en Venezuela con fines de microzonificación sísmica. Boletín de Geología, 37 (1), 17-26.

Schmitz, M., Yepes, H., Ordoñez, J., Jiménez, E., Zapata, C., Barros, J., Laurendeau, A., Calahorrano, A., Flores, F., Pozo, M., Sosa, D., Cárdenas, D. y el grupo de microzonificación sísmica de Quito (2017). Avances en la implementación de los resultados de la microzonificación sísmica de Quito. VII Jornadas en Ciencias de la Tierra, Quito, del 8 al 14 de mayo de 2017, 5 pp.

Schmitz, M., Sánchez, J., Rocabado, V., García, K., Paolini, M., Yegres, L., Ávila, J., Aray, J., Medina, P., Morales, C., Mazuera, F., Cerrada, M., Andrade, L., Rojas, R., Pombo, A., Ramírez, O., Heredia, J., Sanzonetti, E., Álvarez, F., Molina, L. (2019). Espesores sedimentarios de cuencas urbanas como aporte a los estudios de microzonificación sísmica en Venezuela. Geominas, Vol. 47, No.79, 81-98.

Schmitz, M., Hernández, J.J., Rocabado, V., Domínguez, J., Morales, C., Valleé†, M., García, K., Sánchez, J., Singer, A., Oropeza, J., Coronel, G., Flores, A. and the Caracas Seismic Microzoning Project Working Group (2020). The Caracas, Venezuela, seismic microzoning project: methodology, results and implementation for seismic risk reduction. Progress in Disaster Science 5, doi: 10.1016/j.pdisas.2019.100060.

Seed, H.B., Idriss, I.M., Dezfulian, H. (1970). *Relationships between soil conditions and building damage in the Caracas earthquake of July 29, 1967*. EERC-Report 70-2, Berkeley, California, 40 p.

Timaure, N., Hernández J.J., Rodríguez, L. (2009). Peligro sísmico de deslizamientos de laderas. *Cap. 6.3 del Informe Técnico Final, Vol. 2 Barquisimeto, Proyecto de microzonificación sísmica en las ciudades Caracas y Barquisimeto (FONACIT 200400738)*. FUNVISIS FUN-035b.

Whitman, R.V. (1969). *Efecto de las condiciones del suelo en el daño producido a las estructuras por el terremoto de Caracas del 29 de Julio de 1967*. Estudio realizado para la Comisión Presidencial.

Cartografía de las fallas activas en el área metropolitana de Mérida con fines de microzonificación sísmica

Mapping of active faults in the Merida metropolitan area for seismic microzoning purposes

Cartografia das falhas ativas na área metropolitana de Mérida para fins de microzonificação sísmica

Miguel Alvarado[1], Reina Aranguren[2], Nerio Ramírez[3], Franck Audemard[4], Jaime Laffaille[5]

Recibido: 20-2-20; Aprobado: 30-3-20

Resumen

El Área Metropolitana de Mérida está definida de acuerdo a la Norma Venezolana COVENIN 1756:2001-1 como de Peligro Sísmico Elevado, ya que ha sido afectada por diversos sismos destructores. Por esta razón el proyecto Investigación Aplicada a la Gestión Integral del Riesgo en Espacios Urbanos-Mérida realizó la microzonificación sísmica, que incluye la definición de las áreas de deformaciones superficiales permanentes del terreno. La presente investigación analiza las 5 trazas que existen en esta área urbana con el fin de convertirse en una herramienta de decisión urbanística, ajustándose a las actualizaciones que se están realizando a las normas Covenin 1.756. La metodología empleada para la caracterización de las fallas geológicas fue fotointerpretación, revisión de trabajos previos con criterios geomorfológicos, geoquímicos y geofísicos, además se utilizó la técnica de Geo Radar (GPR) en algunas áreas. El producto final es una cartografía digital en SIG compatible con la base de datos que maneja el proyecto.

Abstract

The Metropolitan Area of Merida is defined according Venezuelan seisimic rules (COVENIN 1756:2001-1) as a Highly Seismic Dangerus zone, since it has been affected by many destructive earthquakes. The Investigación Aplicada a la Gestión Integral del Riesgo en Espacios Urbanos-Mérida proyect developed the seismic mocrozonification, which involves the superficial permanent ground deformation areas. This investigation analyses the 7 traces from this urban area with the purpose of becoming a useful urban decision-taking tool, adjusting to the Convenin 1756 norms. Photointepretation, previous research checking (geomorphologic, geochemistry, and geophysics criteria), and Geo Radar (GPR) were applied as the fault characterization methodology. A SIG digital cartography compatible with the projects data base is the final product.

Resumo

A Área Metropolitana de Merida está definida de acordo com a Norma Venezuelana COVENIN 1756:2001-1 como de Perigo sísmico Elevado, já que tem sido atingida por diversos sismos destruidores. Por esta razão, o projeto Pesquisa Aplicada à Gestão Integral do Risco em Espaços Urbanos-Mérida realizou a microzonificação sísmica, que inclui a definição das áreas de deformações superficiais permanentes do terreno. A presente investigação analisa as 5 traças que existem nesta área urbana, a fim de se tornar uma ferramenta de decisão urbanística, ajustando-se às atualizações que estão sendo realizadas às normas Covenin 1756. A metodologia empregada para a caracterização das falhas geológicas foi fotointerpretação, revisão de trabalhos prévios com critérios geomorfológicos, geoquímicos e geofísicos, além disso se utilizou a técnica de Geo Radar (GPR) em algumas áreas. O produto final é uma cartografia digital em SIG compatível com a base de dados que gere o projeto.

Palabras clave/*Keywords/Palavras-chave*: *Active faults, Área Metropolitana de Merida e cartografia urbana,* Área Metropolitana de Mérida y cartografía urbana, *Falhas ativas, falhas geológicas urbanas,* Fallas activas, fallas geológicas urbanas, *Merida Metropolitan Area and urban cartography,* microzonificación sísmica, *microzonificação sísmica, seismic microzoning, urban geological faults.*

[1] Ing°Geó°, MSc. Universidad de Los Andes (ULA). Correo-e: alvaradom78@gmail.com
[2] Ing°Geó°, MSc. ULA. Correo-e: reinaj@ula.ve
[3] Geog°, Msc. Instituto de Protección Civil y Administración de Desastres del Estado Mérida. Correo-e: njrgeotec@hotmail.com
[4] Ing°Geo°, Dr. Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS). Correo-e: faudemard@gmail.com
[5] Ing°Geo°, Msc. ULA. Correo-e: jaime@ula.ve.

Introducción

Los Andes de Mérida se encuentran ubicado al oeste de Venezuela en una posición noreste-suroeste justo al sur del Lago de Maracaibo. Es el lugar de asentamiento de algunas importantes ciudades y poblados del occidente del país. Muchos de ellos situados en los valles de los principales ríos que drenan esta cadena montañosa (como por ejemplo, Mérida en el río Chama, Valera en el rio Motatán, Santo Domingo en río Santo Domingo etc), los cuales a su vez son controlados por grandes fallas geológicas como es el caso del sistema de la falla de Boconó (Figura 1).

La ciudad de Mérida, es una metrópolis constituida por el área urbana de los municipios Santo Marquina, Libertador y Campo Elías del estado Mérida. Se ubica en el tramo central de esta cadena montañosa dentro de la subcuenca media del río Chama. Este río se encuentra más ensanchado producto de la actividad tectónica particular, descrito por Giengengack (1977) como un conjunto de fallas paralelas y subparalelas al valle del rÍo Chama que denominó el "graben Tabay-Estanques". Funvisis (2000) en el mapa de fallas activas de Venezuela nuestra la cantidad de movimiento conocida de la falla y la divide en varios segmentos con tasas de movimientos diferentes.

Con el propósito de caracterizar la amenaza sísmica dentro del el Área Metropolitana de Mérida (AMM), varios autores han determinado a escala media (1:50.000 a 1:25.000) la presencia de una serie de fallas paralelas (Boconó, Jají, La Mucuy, Albarregas y la Panamericana) y oblicuas (La Hechicera, La Rosa, Santa Juana) al lineamiento principal del río Chama, catalogadas como activas. Entre estos autores se encuentran: Cabello (1986), Ferrer (1988), Lafaille (2005), Manzanilla (2005), Rengifo et al. (2005, 2006a, 2006b, 2012), Arandia y Vera (2006), Dávila y Pacheco (2009) y Cerrada (2013).

Por esta razón, en el marco del proyecto N°. 2007000939, Investigación Aplicada a la Gestión Integral del Riesgo en espacios urbanos los proyectos de microzonificación sísmica llevados a cabo por la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS) en Barcelona/Puerto La Cruz; Mérida; Valencia/Maracay y Valle de La Pascua, en el año 2008, se continuó con la coordinación del Laboratorio de Geofísica (ULA) con la microzonificación en el Área Metropolitana de Mérida. Particularmente el subproyecto Riesgo Sísmico incluía la identificación de fallas activas las cuales puedan originar sismos y deformaciones superficiales permanentes.

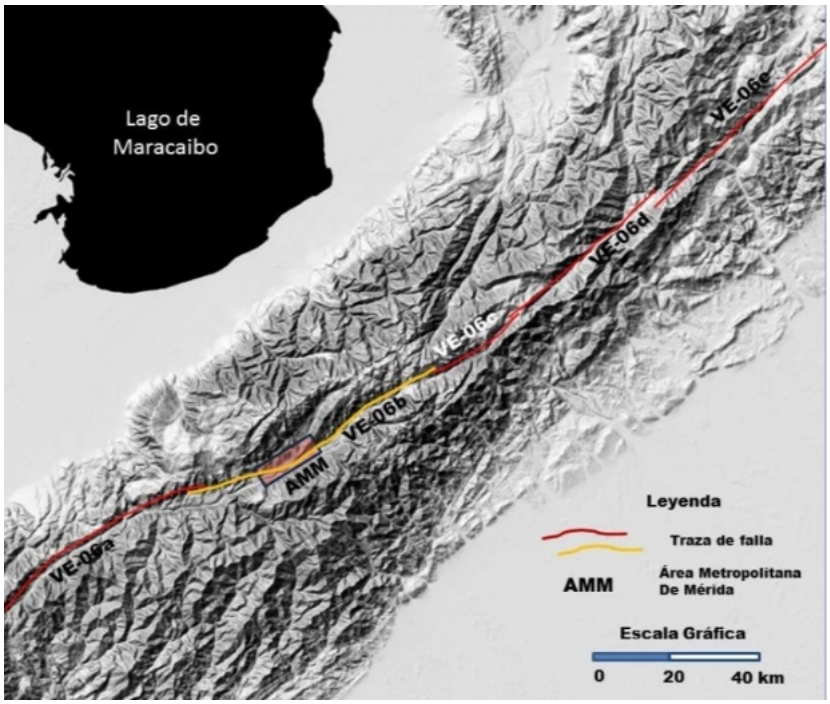


Figura 1. Ubicación del Área Metropolitana de Mérida (AMM). Las líneas representan la localización aproximada de los segmentos de la traza activa de la falla de Boconó postulados por FUNVISIS (2000). En color amarillo se representa el segmento de la zona en estudio. El rectángulo sombreado en rojo da la ubicación aproximada del AMM.

Este artículo forma parte de este sub-proyecto y presenta la cartografía de las fallas activas que se encuentran dentro y en las zonas aledañas a del Área Metropolitana de Mérida expresados de términos de microzonificación y adaptados en las propuestas de nuevas Normas Venezolana para Construcciones Sismorresistentes.

Para ello, se hizo una recopilación de cartografías previamente hechas, las cuales fueron validadas con un análisis de fotos aéreas a escala 1:10.000 y observaciones de campo donde se chequeaban la persistencia y consistencia de elementos geomorfológicos que presentaran deformación reciente. En ese sentido, algunas fallas geológicas no se presentan con suficiente consistencia desde el punto de vista geomorfológico, por lo que fue necesario el apoyo de estudios geofísicos y geoquímicos, previamente hechos, que dan indicios de actividad reciente.

Esta información servirá de base para los profesionales responsables de los estudios geotécnicos de los proyectos de desarrollo urbanísticos.

Contexto geológico

El AMM se asienta sobre sedimentos Cuaternarios producto de la dinámica depositacional de varios afluentes del río Chama. Desde la vertiente norte, los ríos: Montalbán, La Pedregosa y las quebradas Carvajal y Milla, drenan sus aguas, formando grandes abanicos coalescentes que en ocasiones pudiesen estar alternados por depósitos fluviales del río Chama (Corredor y Dugarte 2010).

Dentro del AMM se pueden distinguir un conjunto de fallas geológicas que se disponen en forma paralela al valle del río Chama, las cuales han sido nombradas y estudiadas por diferentes autores ,ejemplo, Ferrer (1988), Dávila y Pacheco (2009), Corredor y Dugarte (2010), Alvarado et al. (2013), Cerrada (2013) (Figura 2). Dichas fallas geológicas podrían estar ligadas genéticamente a la actividad de la falla de Boconó, que en ocasiones presenta estructuras complejas como las mencionadas anteriormente. Por tal motivo, la mayoría de las fallas geológicas reconocidas en este trabajo pertenecen a distintas trazas de la falla de Boconó. Sin embargo, no necesariamente tengan el mismo comportamiento que la traza principal. Por tal motivo, se seguirá usando la nomenclatura creada por los diferentes trabajos donde se han descrito.

Cercanía de fallas geológicas

Actualmente se encuentra en discusión la actualización de Norma Venezolana COVENIN para Edificaciones Sismorresistentes (Comisión Venezolana de Normas Industriales., 2017). En el capítulo 5 (Efectos Geotécnicos) de esta propuesta se exponen medidas de mitigación en las cercanías de las fallas geológicas a los posibles daños en construcciones debido a deformaciones superficiales permanentes del terreno ocasionadas por sismos.

La Cercanía de Fallas geológicas propone limitaciones constructivas para los proyectos de edificaciones nuevas o modificaciones a las ya existentes que se encuentren dentro de la franja cercana a la traza. Para delimitar el ancho de esta franja se requiere investigaciones que definan su ubicación y desplazamiento esperado. De acuerdo al grado de incertidumbre de este trazado se tienen tres franjas de seguridad:

Para las trazas definidas con suficiente seguridad se tomará una franja con 25 m a cada lado de la traza.

Para las trazas definidas con incertidumbre moderada se tomará una franja con 100 m a cada lado de la traza.

Para las trazas definidas con gran incertidumbre se tomará una franja con 500 m a cada lado de la traza.

Metodología

Para la identificación de los segmentos de fallas geológicas activas se hizo una recopilación de la cartografía tectónica existente, las cuales fueron validadas con un análisis de fotografías aéreas a detalle (de las misiones 010441 a 1:10.000; 010286 a 1:5.000; 010422 a 1:5.000; 010212 a 1:8.000; 010413 a1:25.000; 010405 a 1:10.000 y A-4 a 1:40.000) e imagen de satélite Spot V, que se complementó con chequeo de campo para verificar la persistencia y consistencia de elementos geomorfológicos que presentaran deformación reciente. Además se contó con los estudios sismológicos realiza-

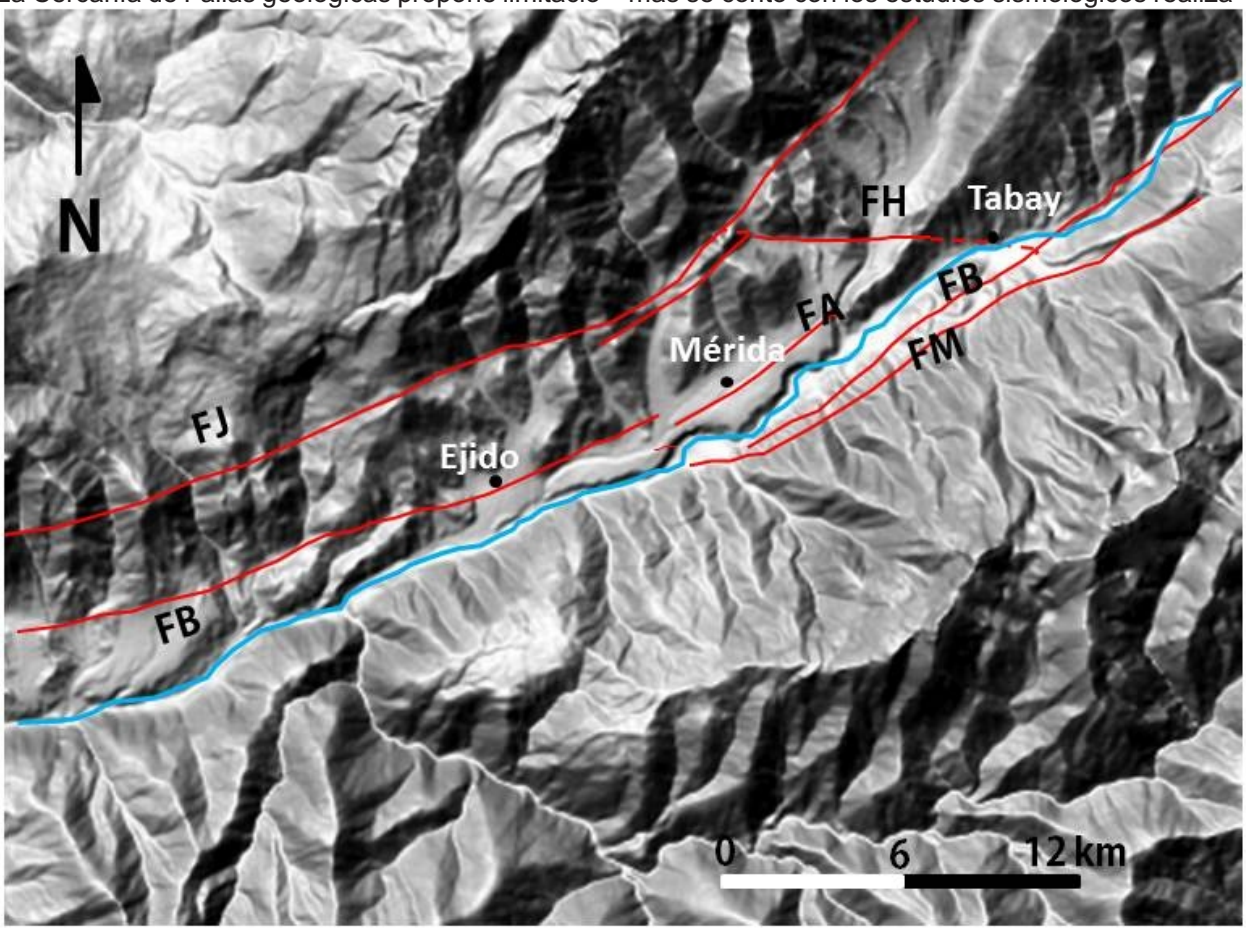


Figura 2. Fallas Activas de Mérida. FM: Falla de La Mucuy. FB: Falla de Boconó. FH: Falla de La Hechicera. FA: Falla de Albarregas. FJ: Falla de Jají.

dos en el Laboratorio de Geofísica de la Universidad de Los Andes en distintos proyecto y tesis de grado; en las áreas de geofísica (Peña y Rey, 2017) y geoquímicas (Arandia y Vera, 2006; Manzanilla, 2005; Rengifo, 2005, 2006a, 2006b, 2012).

Este trabajo no contempló la búsqueda exhaustiva de evidencias de desplazamiento de las fallas geológicas. Sin embargo, toda esta información recopilada permitió en trazado y clasificación de acuerdo al grado de incertidumbre de seguridad, para luego definir la franja de seguridad.

El resultado de este análisis permitió con ayuda del sistema de información geográfica realizar los "buffer" de acuerdo a las franjas de seguridad de cada falla o segmento de falla a escala 1:10.000. Esta investigación fue integrada junto a los resultados de estudios geofísicos del proyecto de Microzonificación Sísmica de la Terraza de Mérida a escala 1:25.000.

Resultados

En base al Mapa de Fallas Cuaternarias de Venezuela a escala 1:2.000.000, de Funvisis (2000), el Área Metropolitana de Mérida se encuentra en el segmentoVE-06b (Figura 2), sección Santa Cruz de Mora hasta Los Frailes, el cual está caracterizado por el sentido de movimiento rumbo deslizante, con una tasa de movimiento de 6 – 9 mm, además se le determinó una edad del último movimiento sísmico de <15.000 años (posiblemente el sismo de 1894) (Alvarado 2008).

A nivel de microzonificación sísmica se reconocieron cinco fallas geológicas, las cuales se describen a continuación y se pueden ver en la figura 3.

Falla de Boconó: Principalmente su traza se encuentra al sur de Mérida (Figura 3). Se pueden identificar varios segmentos cuyo comportamiento parecen ser distintos:

Segmento 1. El primero de ellos está entre las poblaciones de la Tabayy, Mérida. Aquí la falla se sitúa de forma paralela o casi paralela al cauce principal del río Chama donde se pueden observar algunos escarpes hechos en los sedimentos de los abanicos dejados por algunas quebradas que drenan de la vertiente sur. Entre la desembocadura del río Mucujún y la población de Tabay se encuentran varias lomas alineadas en dos filas. Estas se produjeron por la intersección de las fallas de Boconó y La Mucuy al macizo rocoso igneometamórfico de la Asociación Sierra Nevada, que han sido desplazado de forma lateral y luego erosionados, dando esa forma topográfica redondeada (Figura 4). En el lugar se pudieron estimar desplazamientos laterales de aproximadamente 350 metros. Intercalados entre las lomas, existen algunos depósitos aluviales dejados por los afluentes del río Chama donde se observan escarpes que dejan ver la actividad reciente de la falla geológica. Peña y Rey (2017) identificaron esta falla en la Mucuy y Loma Linda con el método de georadar. Por otra parte, en el sector Mucunután se realizaron varias líneas de mediciones de gas radón entre 2002 y 2005, las cuales identificaron la traza principal de Boconó, además una serie de pequeñas trazas secundarias. De acuerdo al análisis de las evidencias descritas este primer segmento de la falla de Boconó fue trazado con suficiente seguridad

Segmento 2. Presenta continuidad hacia el suroeste donde se identifican algunas ensilladuras de fallas geológicas hasta llegar al abanico de la quebrada La Fría donde la falla tuerce unos 30° en sentido horario para cortar el cono terraza donde se asienta la ciudad de Mérida, justo en la laguna de La Rosa. De acuerdo al análisis de las evidencias descritas este primer segmento de la falla de Boconó fue trazado con incertidumbre moderada.

Segmento 3. A partir de este punto la traza presenta una tendencia más hacia el noroeste. Este segmento se conoce como la falla La Rosa, inferida por la presencia en una serie de escarpes consecuentes a la laguna, únicamente vistos en fotografías aéreas antiguas. Los escarpes se hacen más evidentes por su tamaño, al norte del sector La Parroquia. De acuerdo al análisis de las evidencias descritas el segundo segmento de la Falla de Boconó fue trazado como suficiente seguridad.

Segmento 4. La traza de la falla de Boconó vuelve con una tendencia suroeste diferenciado así un tercer segmento el cual es delineado con algunos rasgos geomorfológicos tipo escarpes en el sector Campo Claro. En este sector Peña y Rey (2017) realizaron dos transectas de georadar sin que fueran concluyentes debido a la interferencia ocasionada por el nivel freático. En los abanicos aluviales dejados por la quebrada La Portuguesa y el río Montalbán, donde actualmente se asienta la ciudad de Ejido, la tendencia de la traza de falla es muy difusa por la falta de persistencia de geoformas. En el estudio de georadar (Peña y Rey 2017) en los sectores San Rafael, La Campiña y El Pilar se observaron algunas perturbaciones de subsuelo, el cual se puede asociar con la traza de falla. En el presente trabajo, se propone un trazado inferido de la falla para esta zona, basada en las tendencias de los segmentos aledaños, tanto suroeste como al noreste. De acuerdo al análisis de las evidencias descritas el tercer segmento de la Falla de Boconó fue trazado como incertidumbre moderada.

La falla La Mucuy: Con una tendencia noreste – suroeste, se encuentra en la vertiente sur del rÍo Chama de forma paralela a la falla de Boconó (Figuras 2 y 4). Su extremo noreste se encuentra cerca de la cabecera de la quebrada La Mucuy, cuyo cauce está en su gran mayoría, controlado por la falla La Mucuy (Alvarado et al., 2013). Su tendencia sureste es bien marcada por la persistencia de ensilladuras de fallas geológicas, algunas facetas triangulares, drenajes desplazados entre otras geoformas (Dávila y Pacheco, 2009) (Figura 5). Su extremo suroeste se encuentra cerca de la quebrada La Fría donde se evidenciaron remanentes de depósitos aluviales que han sido defor-

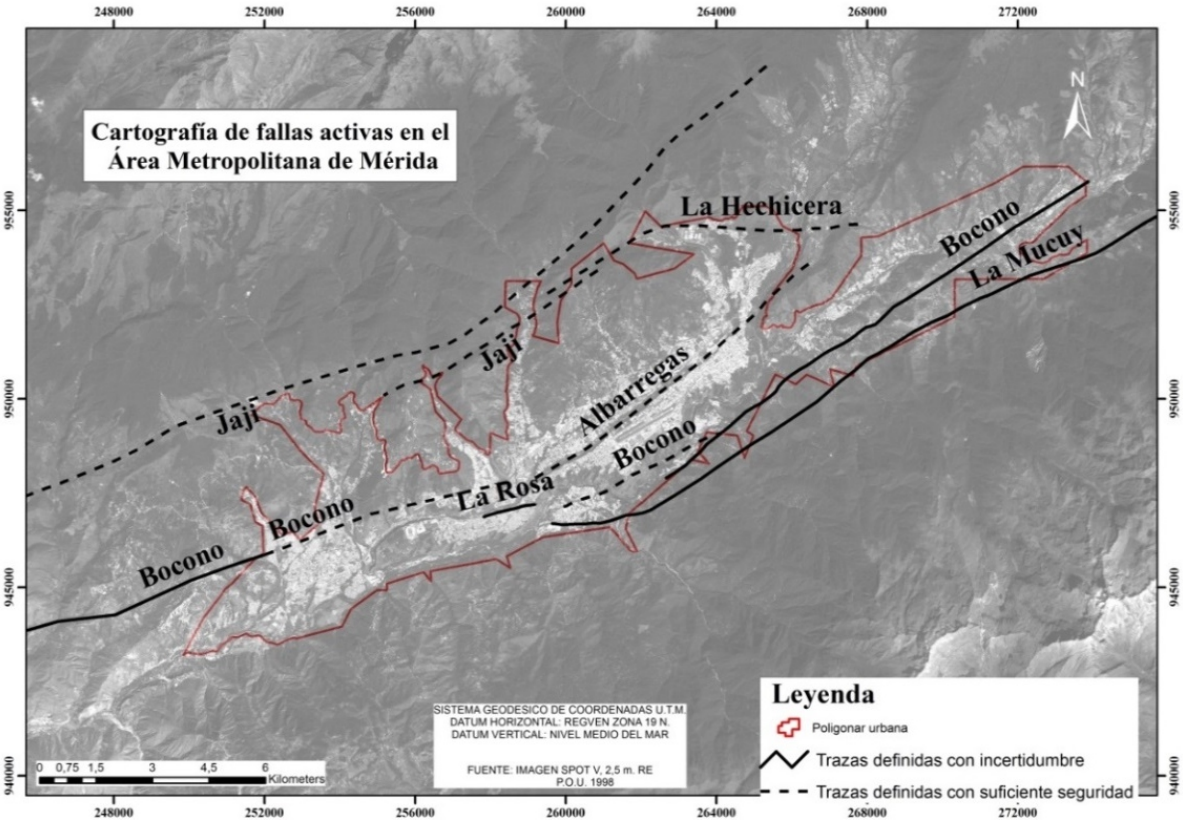


Figura 3. Clasificación de las fallas en el Área Metropolitana de Mérida (polígono rojo). Líneas continúas fallas definidas con suficiente seguridad. Línea discontinua fallas definidas con moderada incertidumbre.

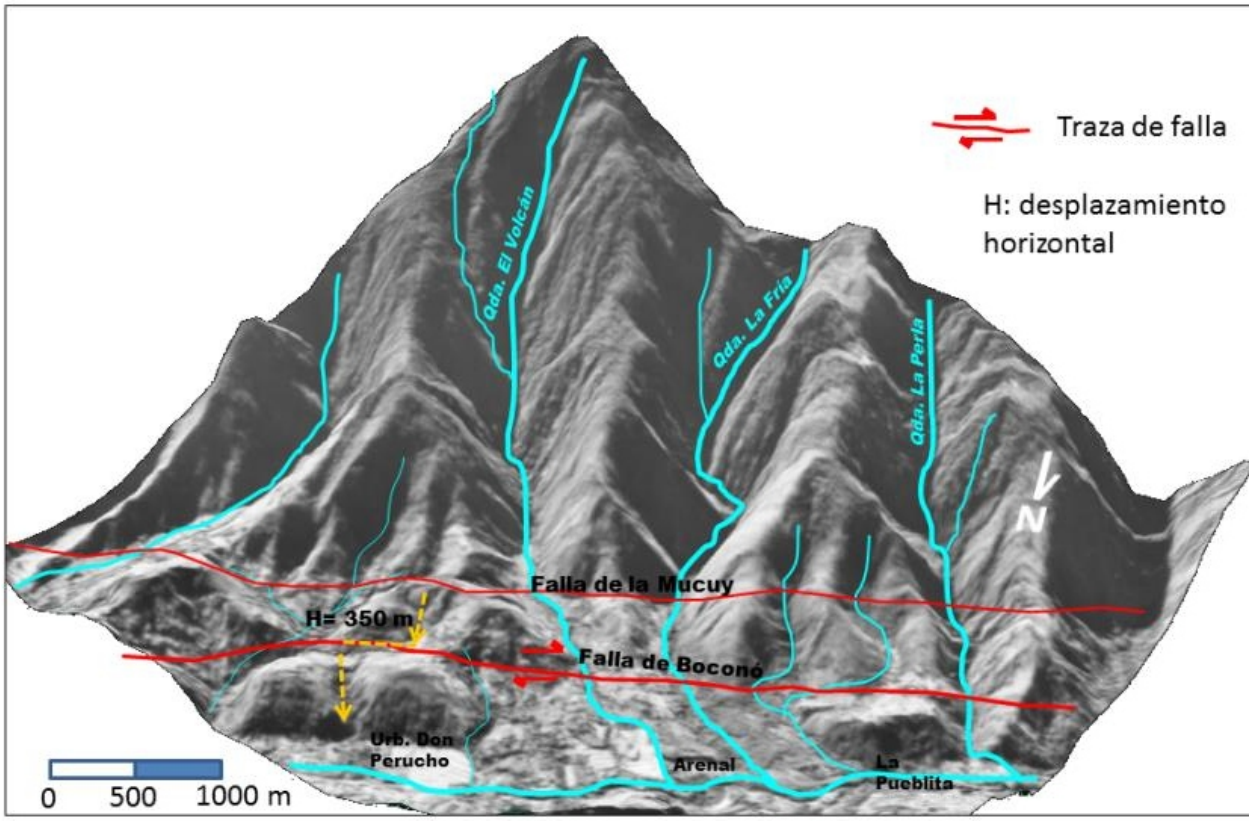


Figura 4. Modelo 3D donde se observa la posición de la falla de Boconó y La Mucuy al noreste del AMM. Obsérvese los marcadores topográficos que dan indicio del movimiento dextral de la Falla de Boconó (líneas amarillas).

Figura 5. Ensilladura de fallas (EF) que marcan la tendencia de la Falla de La Mucuy entre las quebradas San Jacinto y La Fría. Nótese en línea roja la tendencia de la falla de Boconó y Albarregas. Foto cortesía de Rubén Ayala

mados por el movimiento de dicha falla (aparentemente dextral). En el trabajo de Rengifo et al. (2005) realizado en Mucunután se evidenció esta falla con el método de gas radón. De acuerdo al análisis de las evidencias descritas el segundo segmento de la Falla de Boconó fue trazada como suficiente seguridad.

La falla de Albarregas: Su traza se encuentra sobre cono terraza de la ciudad de Mérida cuyo único elemento geomorfológico que la distingue es el carácter rectilíneo del río Albarregas. Otros autores como Oliveros (1976), Cabello (1966) y Ferrer (1988) coinciden en la ubicación de la traza. Oliveros (1976) por su parte, la define en base a estudios geomorfológico, geofísicos y la describe como una falla moderna o activa sin datos de campo para determinar movimiento. Por su parte, Rengifo et al. (2006a) han corroborado la presencia de la falla activa mediante las mediciones de la emisión de gas radón. Laffaille (2005) plantea la hipótesis, en base de datos de sismicidad histórica y geomorfológica, la ocurrencia de un evento sísmico de baja magnitud. De acuerdo al análisis de las evidencias descritas, la Falla de Albarregas fue trazada como incertidumbre moderada (Figura 5).

La falla de La Hechicera: Con este nombre se distingue a una traza de falla que se ubica al noreste del AMM. Ferrer (1988) en un análisis fotogeológico a escala 1:25000 la reconoce como alineamiento con una tendencia noroeste–sureste sin definir rasgos geomorfológicos a detalle. Manzanilla (2005) a través de estudios de emanación de gas radón, ratificó la presencia y la actividad de dicha falla en el sector.

En este trabajo se logró identificar una alineación en sentido este–oeste sobre una imagen de radar con resolución de 90 metros, cuyo extremo este, cambia de rumbo en dirección suroeste–noreste de forma casi paralela a la falla de Jají; en este tramo existe la alineación de algunas ensilladura de falla. La falla atraviesa la parte media del abanico aluvial formado por el río Albarregas y la quebrada Milla en el sector La Hechicera.El AMM es cortado por la falla de La Hechicera al noreste. En la parte más al este, la falla pone en contacto las formaciones Mucujún (Terciario) y Palmarito (Paleozoico) (Figura 6). De acuerdo al análisis de las evidencias descritas, la falla de La Hechicera fue trazada como de incertidumbre moderada.

La falla de Jají: Se encuentra al norte del AMM, con una orientación noreste–suroeste y una longitud de aproximadamente 30 km. Su extremo noreste se encuentra en el Valle del río Mucujún, mientras que sus extremos suroeste se encuentra cerca de la población de La Trampa al suroeste del AMM (Ferrer, 1995 en Cerrada 2013). Con una cinemática principalmente dextral-normal (Cerrada 2013, Laya y Rincón 1998). Por su parte, Arandia y Vera (2006) aunque no

Figura 6. Contacto entre las formaciones Palmarito (Paleozoico) y Mucujún (Terciario) en la vía al sector El Valle. Este contacto es debido a la falla de La Hechicera.

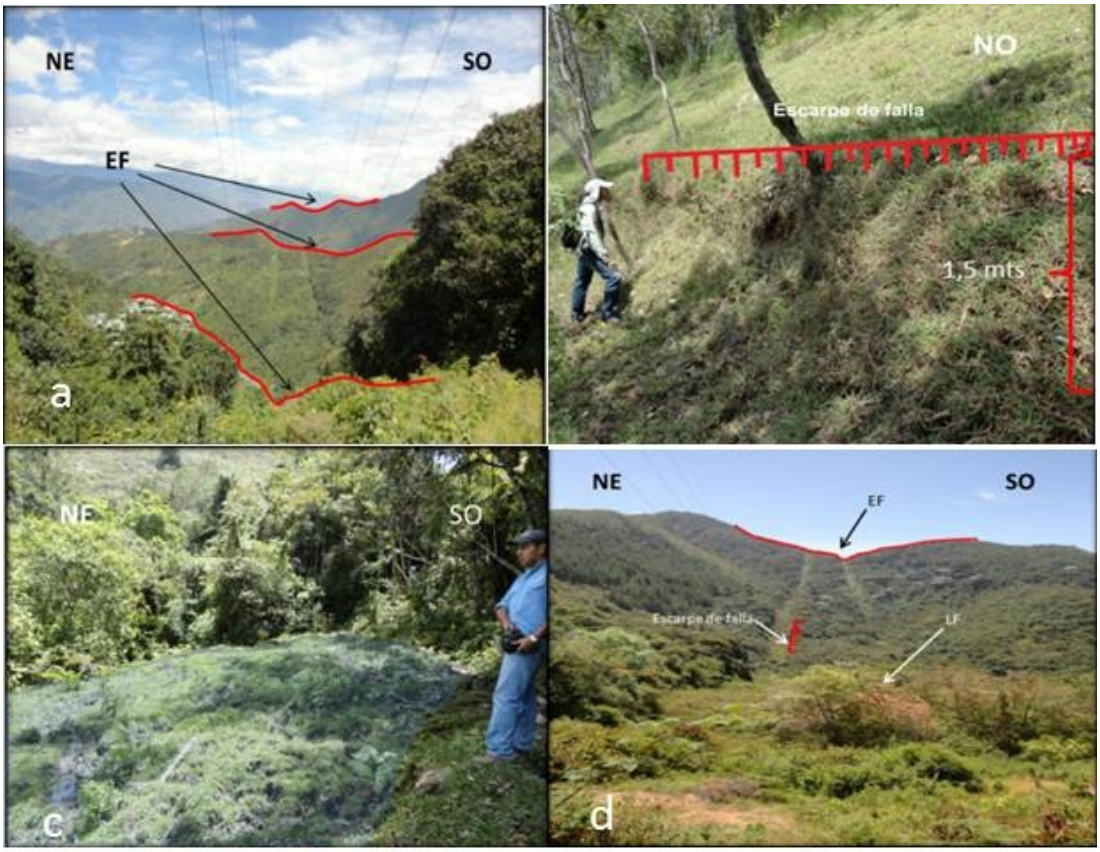


Figura 7. Algunos rasgos geomorfológicos de la falla de Jají. a) Ensilladuras de fallas (EF). b) Escarpe de fallas. c) Lagunas de falla. d) Visión en conjunto de los rasgos mostrados en b y c que son tapado por la vegetación

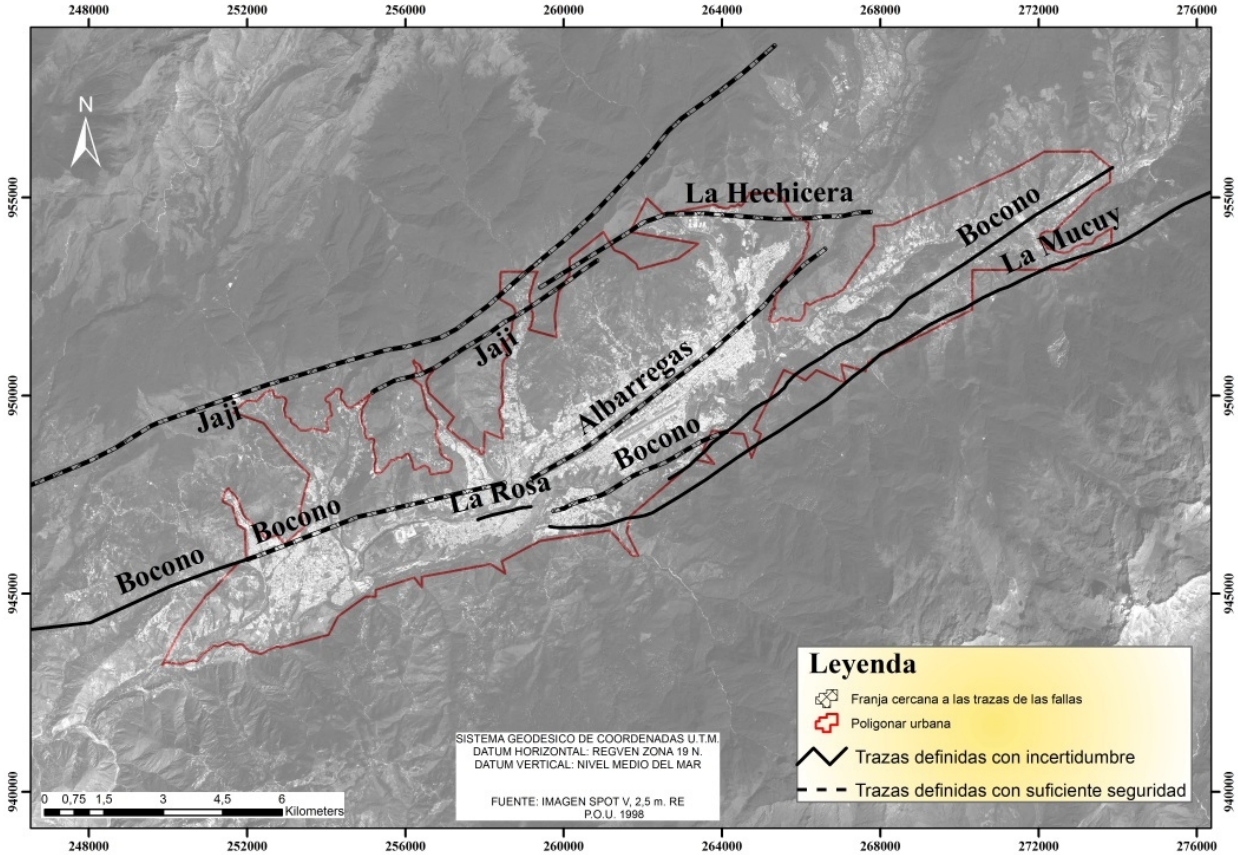


Figura 8. Mapa de Cercanía de Fallas. Franjas de fallas con suficiente seguridad de 25 m de lado y lado. Franjas de 100 m.

Tabla I. Áreas de protección por deformaciones permanentes del terreno.

Falla		Referencia de la falla	Identificada con	Franja (m)
Boconó	Segmento 1	Entre Tabay y Mérida	Suficiente seguridad	25
	Segmento 2	Sector Chamita	Incertidumbre moderada	100
	Segmento 3	La Parroquia.	Suficiente seguridad	25
	Segmento 4	Campo Claro	Incertidumbre moderada	100
La Mucuy		Vertiente sur del rio Chama	Suficiente seguridad	25
Albarregas		sobre la terraza de Mérida	Incertidumbre moderada	100
La Hechicera		al noreste del AMM	incertidumbre moderada	100
Jají		Norte del AMM, ubicada en los sectores Los Chorros, Santa Rosa y Pedregosa Alta	Incertidumbre moderada	100

midieron gas radón en el área de estudio reconocen que es una falla activa. Geomorfológicamente se reconoce por algunas ensilladuras alineadas, escarpes y pequeñas lagunas de falla (Cerrada, 2013) (Figura 7).

En el área de estudio la falla de Jají presenta dos trazas mayores paralelas, la más sur corta el Área urbana de Mérida en los sectores de Santa Rosa y parte alta de La Pedregosa. El segmento estudiado de la falla de Jají fue trazado con incertidumbre moderada.

Definición de áreas de protección por deformaciones permanentes del terreno.

Estas áreas se definieron de acuerdo a los criterios anteriormente descritos y se fueron cartografiados a escala 1:15.000 en el mapa Cercanía de Fallas Geológicas (Figura 8). En resumen, las

franjas (lado y lado) definidas para cada falla son, tabla I.

Conclusiones

La cartografía de las fallas geológicas urbanas con fines de microzonificación sísmica debe ser elaborada con una definición técnica a escala a detalle (mayor de 1:25.000), la cual permita la integración en un sistema de información geográfica a otros mapas temáticos de amenazas y urbanos; y además deben estar adaptados a las normativas legales, Aranguren (2018).

En el Área Metropolitana de Mérida el proyecto de microzonificación sísmica permitió realizar bajo estas premisas el mapa de Cercanía de Fallas Geológicas, que cartografía las áreas de deformaciones superficiales permanentes del terreno. Estas áreas fueron definidas, de acuerdo a los criterios de la propuesta de actualización de las normas (Comisión Venezolana de Normas Industriales, 2017), las cuales se esperan puedan convertirse en una herramienta de decisión urbanística.

Referencia

Aranguren, R. (2018). Aportes para la integración de estudios de zonificación de amenazas naturales en la gestión urbana del municipio Libertador del estado Mérida. Trabajo especial de grado de Magister Universidad de Los Andes, Venezuela.

Alvarado M., Cantos G., Pérez E., Audemard F. (2013). Cartografía Neotectónica de la falla de Boconó entre Tabay y La Toma. Boletín de Geología Universidad Industrial de Santander, Vol. 13 N° 2.

Arandia, F. y Vera M. (2006). Actividad Neotectónica de la falla de Jají. Universidad de Los Andes, Venezuela. Trabajo especial de grado de Ingeniero Geólogo.

Cabello, O. (1966). Estudio geomorfológico de Mérida y sus alrededores. Universidad de los Andes, Venezuela.

Catálogo de Sismicidad Histórica de Venezuela,http://www.sismicidad.ciens.ula.ve/cgi-win/be_alex.exe?Doc_HTML=T021100000993/0&Nombrebd=psh

Centeno Graü M. (1940). Estudios sismológicos. Litografía del Comercio 365 p., Caracas

Cerrada H. (2013). ¿La falla de Jají es una falla activa?. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. Trabajo especial de grado de Ingeniero Geólogo.

Cluff, L. y Hansen, W. (1969). Seismicity and seismic geology of northwestern Venezuela. Woodward-Clyde y Associates' unpublished report for Shell de Venezuela 1 y 2, 77 p., Maracaibo.

Comisión Venezolana de Normas Industriales. (2017). Norma venezolana para construcciones sismorresistentes, versión 12-11-2017.

Corredor Z. y Dugarte L. (2010). El Cuaternario en el Área Metropolitana de Mérida: Una visión General. Universidad de Los Andes, Venezuela. Trabajo especial de grado de Ingeniero Geólogo.

Dávila J. y Pacheco A. (2009). Cartografía Neotectónica del área comprendida entre Ejido y Tabay. Mérida ,estado Mérida. Universidad de Los Andes, Venezuela. Trabajo especial de grado de Ingeniero Geólogo.

Ferrer, C. (1988). Una revisión sobre las características geológicas de un segmento de la zona de fallas de Boconó, sector Tabay-Estánques, estado Mérida. Universidad de Los Andes, Venezuela. Trabajo especial de grado de Magister.

FUNVISIS. (2000). Mapas de fallas Cuaternarias de Venezuela. Escala 1:2.000.000. [on line] www.funvisis.gob.ve/archivos/mapas.

Giengengack R. (1977). Late-Cenozoictectonics of the Tabay-Estanquez graben, Venezuelan Andes. 5° congreso Geológico Venezolano.

Grases, J. (1990). Terremotos destructores del Caribe 1502-1990. Orcyt (UNESCO), Montevideo, Uruguay. 132 p., Montevideo.

Grases, J., Altez, R. y Lugo M. (1999). Catálogo de sismos sentidos o destructores Venezuela 1530/1998, Universidad Central de Venezuela.

Laffaille, J. 2005. La Falla Albarregas y la Estabilidad de los taludes de la Terraza de Mérida. Informe elaborado por Fundapris.

Manzanilla N. (2005). Determinación de la(s) traza(s) activa(s) de la falla de La Hechicera en la zona norte del estado Mérida, usando detectores pasivos de gas radón. Trabajo especial de grado de Licenciado en Física. Universidad de Los Andes, Venezuela.

Oliveros, O. (1976). Estudio geotécnico de la meseta de Mérida. Ministerio de Obras Públicas. Dir. Gen. Desarrollo Urbanístico. Pub. Tec. Tomo I. (11), Caracas. 31-48.

Peña, J. y Rey M. (2017). Definición de la traza principal de la falla de Boconó a partir de evidencias geomorfológicas y mediciones por medio de la técnica de gpr en el estado Mérida, Venezuela.Trabajo especial de grado de Ingeniero Geólogo. Universidad de Los Andes, Venezuela.

Rengifo M., Aranguren R. (2005). Aplicación del gas Radón en estudios estructurales. Caso del sector Mucunután. I Jornadas Nacionales de Divulgación de las Técnicas Nucleares en Venezuela.

Rengifo M., Aranguren R. Laffaille J. (2006). La falla de Albarregas; detección de su traza mediante gas radón. Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela.

Rengifo M., Aranguren R. Laffaille J. (2006). La falla de Mucuy; Detección de su traza mediante gas radón. Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela.

Rengifo M., Aranguren R., Laffaille J Ferrer, C. y Audermard, F. (2012). Estudio preliminar sobre mediciones de gas radón en un segmento de la falla de Boconó. I Congreso de Geociencias.

Conciencia conservacionista

Flambeau mine
Condado de Rusk, Ladysmith, Wisconsin, Estados Unidos de América

a) Antes de la minería (1991), b) durante la minería (1996), y c) después de la minería (2002)

https://www.intechopen.com/books/advances-in-landscape-architecture/reclamation-of-degraded-landscapes-due-to-opencast-mining

Los residuos en la economía circular

Carlos A. Boscarello G.[1] José Herrero N.[2]

Los residuos son un problema mundial, en ninguna parte del planeta queda exento de este problema, pero algunos países lo han atacado de diversas formas, unos han logrado tener mejor resultado que otros, pero esto es un adelanto para solucionar el problema de los residuos, un ejemplo lo podemos ver en la Comunidad Europea. En muchos países usan el principio de la regla de las 4 R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar). Es importante saber que el reciclaje bien realizado puede y trae un aporte económico para varios países que aplican este principio de reciclaje, el problema es cuando no se hace como debe ser, el otro problema es en los países que no aplican el criterio de reciclar los desechos.

En Amigos de la Tierra, entre sus principios están movilizar, resistir, transformar los residuos que son generados por el ser humano, por eso ellos establecen en su informe que: "**necesitamos hablar sobre consumo reciclar no basta, que necesitan los Gobiernos para reducir residuos y mejorar la gestión de recursos naturales, y promueven la reutilización y la reparación".** En su informe ellos establecen ciertos parámetros o mejor dicho algunas recomendaciones para que los países apliquen el reciclaje; en su informe establecen que las campañas de sensibilización han establecido que el reciclaje debe empezar por la casa, y en estos momentos no debe ser así, ya que un porcentaje de los desechos separados si no entran en el mercado de materiales acaban en vertederos o incineradoras.

En el informe establecen que: 1.- "**El reciclaje es una opción excelente cuando un producto se ha convertido en residuo y no se puede aplicar ninguna otra opción anterior como la reducción y la preparación para la reutilización".** 2.- "**Es necesario conocer cuánto se consume, es decir, medir la cantidad de recursos que utilizamos. El paquete de medidas también ha de incluir una reforma fiscal que premie las actividades que reduzcan el uso de recursos y penalice las que no lo hagan".**3.**- En cuanto a los fabricantes de productos es importante que se existan requisitos obligatorios de diseño de productos duraderos, desmontables y reparables, hay que hacer una mención a los residuos alimentarios, primero redistribuir los alimentos de manera más equitativa, en segundo lugar se debería alimentar al ganado con los residuos aptos para este fin, en tercer lugar poner en marcha los procesos de compostaje a partir de la separación selectiva y por último lugar se destacaría la obtención de energía a partir de la digestión anaerobia y en último lugar, recurriríamos al vertido.**

En el artículo escrito por Ecoticias.com **el periódico verde**, hablan de los beneficios alcanzados en el País Vasco de la ciudad Zarautz (Gipuzkoa), donde realizan una campaña de animación "Reciclar es lo nuestro", que es llevada por el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco y Ecoembes, Esta campaña está dirigida a reforzar la conciencia ciudadana sobre los efectos positivos de la recuperación y la reutilización de los recursos en el medio ambiente y la economía. Establecen que es posible recuperar la materia prima usada anteriormente y que hoy es basura para volverla a transformar en materia prima utilizable y de esta forma bajar el consumo en recursos no utilizados. Con su recuperación y reaprovechamiento no solo evitamos que esos residuos contaminen nuestro medio ambiente, en ocasiones durante siglos, sino que reducimos también la extracción de recursos para fabricarlos. La viceconsejera de Medio Ambiente del Gobierno Vasco. Elena Moreno ha explicado, además, la apuesta del Departamento de Medio Ambiente por "**dejar atrás una economía lineal e insostenible**" y dar pasó a una economía circular. La ciudad de Zarautz, en el País Vasco, cuenta con contenedores de colores para poder asociar y enseñar a reciclar de una mejor manera :los contenedores amarillos son para las latas y plásticos, los azules para el cartón y papel, el verde para vidrio, los de color blanco para los residuos que se reutilizan a través de un convenio entre el Ayuntamiento y Koopera que, con un fin social, permite que ropa y otros objetos puedan tener una segunda vida. De esta manera el Gobierno Vasco está enseñando a sus ciudadanos que el reciclaje aporta grandes beneficios a la sociedad a través de la economía circular.

La gestión de residuos en el contexto de la economía circular y el cambio climático, propuesto por las ONU, estableció una serie de parámetros asociados al manejo de materiales para el manejo de residuos, estos empiezan por los Objetivos de Desarrollo Sostenible y Gestión de Residuos:o estos se ba-

[1]Geo°, MSc. Profesor instructor, Universidad de Oriente (UDO). Correo-e: cboscarello@gmail.com
[2]Ing°Geo°, MEng. Profesor Titular, UDO. Correo-e: joseherreron@hotmail.com

san en tres parámetros, el primero hace referencia a mejorar progresivamente, el segundo reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, prestando principal atención a la calidad del aire, y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo y tercero, que lo podemos desglosar en tres etapas: la primera hace referencia a que se deben reducir a la mitad la generación de residuos alimenticios, la segunda hace referencia a que se debe lograr una gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, y tercero, se deben reducir considerablemente la generación de desechos mediante la prevención, reducción, reciclado y reutilización. El segundo parámetro establece la Jerarquía de gestión integral de residuos vs realidad. El tercer parámetro hace referencia a la economía lineal: modelo insostenible, donde la cadena de trabajo se realiza extrayendo los recursos naturales, luego produciendo, después descartar, para terminar en la disposición de los residuos. Este es el proceso que se viene utilizando, cuando empleamos la economía circular se establecen tres principios, el primero es **Preservar** y mejorar el capital natural, el segundo **Optimizar** el rendimiento de recursos (circulación) y el tercero **Eficiencia**: minimizar fugas y externalidades negativas, como lo podemos ver en la figura 1.

El cuarto parámetro permite que la economía circular y la gestión de residuos se enfoque desde un punto de vista preventivo ya que es la clave para maximizar la recirculación de productos y materiales. El quito parámetro hace referencia a la gestión de residuos y cambio climático, donde se pueden reducir las emisiones directas entre un 3 – 5 % y un potencial de impacto de emisiones evitadas en toda la economía de un 15 – 20 %, también se pueden reducir mediante un sistema avanzado de gestión de residuos se convierte en un reductor neto de emisiones de gases de efecto invernadero. El sexto parámetro permite establecer un camino a seguir para tener bajo control los residuos y pasar de la economía lineal a la economía circular.

Para terminar vamos a presentar uno de los siete casos de éxito de la economía circular, información emitida por **ecocircular**. La Empresa Ecoalf estableció un proyecto denominado **Upcycling the Oceans** usando como materia prima la basura que se encuentra en los océanos. Ecoalf, a través de su Fundación, colabora en el proyecto "Upcycling the Oceans" (creado en 2015), que desarrolla en España (junto con Ecoembes) y en Tailandia (junto con el Ministro de Turismo del gobierno de Tailandia y el CEO de PTT Global Chemical), que tiene por objetivo limpiar los océanos de los recursos que han sido desechados en ellos para su posterior reutilización. Tras la recogida de la basura marina, esta se deposita en plantas de reciclaje, donde, tras un proceso innovador y sofisticado, conocido como polimeración, se crea un filamento continuo, respetando las condiciones de pureza requeridas por Ecoalf. Lograron producir un hilo que permite elaborar productos textiles y de calzado, como abrigos, camisetas, bolsos, zapatillas, etc. El éxito de este proyecto permite reutilizar la basura obtenida de los océanos, permitiendo que se procesara este material, sus beneficios le han permitido generación de empleo que conlleva una mejora en la calidad de vida de las personas y de la fauna presente en los océanos y mares.

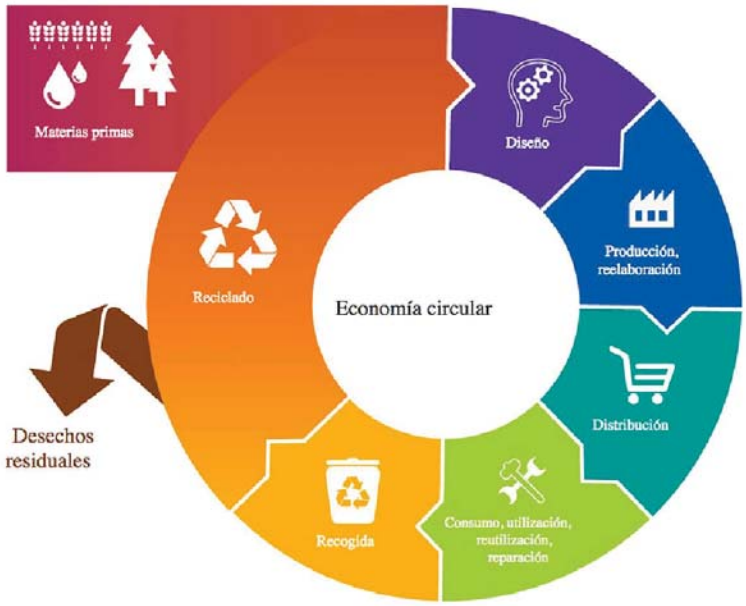


Figura 1. La gestión de residuos en el contexto de la economía circular y el cambio climático.
Fuente: ONU Medio Ambiente (novimenbre de 2017). La gestión de residuos en el contexto de la economía circular y el cambio climático. Disponible en: https://www.unenvironment.org/es

Referencias

Amigos de la Tierra (febrero 2015). El Reciclaje no es suficiente para alcanzar una economía circular. Disponible en: **https://www.tierra.org/el-reciclaje-no-es-suficiente-para-alcanzar-una-economia-circular/**

Ecocircular. (noviembre 2019). Siete casos de éxito de la economía circular. Disponible en: **https://ecocircular.com/2019/11/26/siete-casos-de-exito-de-la-economia-circular/**

Ecoticias.com el periódico verde (octubre 2017). Campaña para 'acercar la economía circular a la ciudadanía' a Zarautz (Gipuzkoa). Disponible en: **https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/175769/Campana-para-acercar-la-economia-circular-a-la-ciudadania-a-Zarautz-Gipuzkoa**

ONU Medio Ambiente (novimenbre de 2017). La gestión de residuos en el contexto de la economía circular y el cambio climático. Disponible en: http://ledslac.org/wp-content/uploads/2017/11/PPT-ONU-Medio-Ambiente-webinar-CAF.pdf

Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19)*

Organización Mundial de la Salud

¿Qué es un coronavirus?
Los coronavirus son una extensa familia de virus que pueden causar enfermedades tanto en animales como en humanos. En los humanos, se sabe que varios coronavirus causan infecciones respiratorias que pueden ir desde el resfriado común hasta enfermedades más graves como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS). El coronavirus que se ha descubierto más recientemente causa la enfermedad por coronavirus COVID-19.

¿Qué es la COVID-19?
La COVID-19 es la enfermedad infecciosa causada por el coronavirus que se ha descubierto más recientemente. Tanto el nuevo virus como la enfermedad eran desconocidos antes de que estallara el brote en Wuhan (China) en diciembre de 2019.

¿Cuáles son los síntomas de la COVID-19?
Los síntomas más comunes de la COVID-19 son fiebre, cansancio y tos seca. Algunos pacientes pueden presentar dolores, congestión nasal, rinorrea, dolor de garganta o diarrea. Estos síntomas suelen ser leves y aparecen de forma gradual. Algunas personas se infectan pero no desarrollan ningún síntoma y no se encuentran mal. La mayoría de las personas (alrededor del 80%) se recupera de la enfermedad sin necesidad de realizar ningún tratamiento especial. Alrededor de 1 de cada 6 personas que contraen la COVID-19 desarrolla una enfermedad grave y tiene dificultad para respirar. Las personas mayores y las que padecen afecciones médicas subyacentes, como hipertensión arterial, problemas cardiacos o diabetes, tienen más probabilidades de desarrollar una enfermedad grave. En torno al 2% de las personas que han contraído la enfermedad han muerto. Las personas que tengan fiebre, tos y dificultad para respirar deben buscar atención médica.

¿Cómo se propaga la COVID-19?
Una persona puede contraer la COVID-19 por contacto con otra que esté infectada por el virus. La enfermedad puede propagarse de persona a persona a través de las gotículas procedentes de la nariz o la boca que salen despedidas cuando una persona infectada tose o exhala. Estas gotículas caen sobre los objetos y superficies que rodean a la persona, de modo que otras personas pueden contraer la COVID-19 si tocan estos objetos o superficies y luego se tocan los ojos, la nariz o la boca. También pueden contagiarse si inhalan las gotículas que haya esparcido una persona con COVID-19 al toser o exhalar. Por eso es importante mantenerse a más de 1 metro (3 pies) de distancia de una persona que se encuentre enferma.

La OMS está estudiando las investigaciones en curso sobre las formas de propagación de la COVID-19 y seguirá informando sobre los resultados actualizados.

¿Puede transmitirse a través del aire el virus causante de la COVID-19?
Los estudios realizados hasta la fecha apuntan a que el virus causante de la COVID-19 se transmite principalmente por contacto con gotículas respiratorias, más que por el aire. Véase la respuesta anterior a la pregunta «¿Cómo se propaga la COVID-19?»

¿Es posible contagiarse de COVID-19 por contacto con una persona que no presente ningún síntoma?
La principal forma de propagación de la enfermedad es a través de las gotículas respiratorias expelidas por alguien al toser. El riesgo de contraer la COVID-19 de alguien que no presente ningún síntoma es muy bajo. Sin embargo, muchas personas que contraen la COVID-19 solo presentan síntomas leves. Esto es particularmente cierto en las primeras etapas de la enfermedad. Por lo tanto, es posible contagiarse de alguien que, por ejemplo, solamente tenga una tos leve y no se sienta enfermo. La OMS está estudiando las investigaciones en curso sobre el periodo de transmisión de la COVID-19 y seguirá informando sobre los resultados actualizados.

¿Es posible contagiarse de COVID-19 por contacto con las heces de una persona que padezca la enfermedad?
El riesgo de contraer la COVID-19 por contacto con las heces de una persona infectada parece ser bajo. Aunque las investigaciones iniciales apuntan a que el virus puede estar presente en algunos casos en las heces, la propagación por esta vía no es uno de los rasgos característicos del brote. La OMS está estudiando las investigaciones en curso sobre las formas de propagación de la COVID-19 y seguirá informando sobre los nuevos resultados. No obstante, se trata de un riesgo y por lo tanto es una razón más para lavarse las

*https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses

manos con frecuencia, después de ir al baño y antes de comer.

¿Qué puedo hacer para protegerme y prevenir la propagación de la enfermedad?
Medidas de protección para todas las personas
Manténgase al día de la información más reciente sobre el brote de COVID-19, a la que puede acceder en el sitio web de la OMS y a través de las autoridades de salud pública pertinentes a nivel nacional y local. Se han registrado casos en muchos países de todo el mundo, y en varios de ellos se han producido brotes. Las autoridades chinas y las de otros países han conseguido enlentecer o detener el avance de los brotes, pero la situación es impredecible y es necesario comprobar con regularidad las noticias más recientes.

Hay varias precauciones que se pueden adoptar para reducir la probabilidad de contraer o de contagiar la COVID-19:

Lávese las manos a fondo y con frecuencia usando un desinfectante a base de alcohol o con agua y jabón.
¿Por qué? Lavarse las manos con agua y jabón o usando un desinfectante a base de alcohol mata los virus que pueda haber en sus manos.

Mantenga una distancia mínima de 1 metro (3 pies) entre usted y cualquier persona que tosa o estornude.
¿Por qué? Cuando alguien tose o estornuda, despide por la nariz o por la boca unas gotículas de líquido que pueden contener el virus. Si está demasiado cerca, puede respirar las gotículas y con ellas el virus de la COVID-19, si la persona que tose tiene la enfermedad.

Evite tocarse los ojos, la nariz y la boca
¿Por qué? Las manos tocan muchas superficies y pueden recoger virus. Una vez contaminadas, las manos pueden transferir el virus a los ojos, la nariz o la boca. Desde allí, el virus puede entrar en su cuerpo y causarle la enfermedad.

Tanto usted como las personas que les rodean deben asegurarse de mantener una buena higiene de las vías respiratorias. Eso significa cubrirse la boca y la nariz con el codo doblado o con un pañuelo de papel al toser o estornudar. El pañuelo usado debe desecharse de inmediato.
¿Por qué? Los virus se propagan a través de las gotículas. Al mantener una buena higiene respiratoria está protegiendo a las personas que le rodean de virus como los del resfriado, la gripe y la COVID-19.

Permanezca en casa si no se encuentra bien. Si tiene fiebre, tos y dificultad para respirar, busque atención médica y llame con antelación. Siga las instrucciones de las autoridades sanitarias locales.
¿Por qué? Las autoridades nacionales y locales dispondrán de la información más actualizada sobre la situación en su zona. Llamar con antelación permitirá que su dispensador de atención de salud le dirija rápidamente hacia el centro de salud adecuado. Esto también le protegerá a usted y ayudará a prevenir la propagación de virus y otras infecciones.

Manténgase informado sobre las últimas novedades en relación con la COVID-19. Siga los consejos de su dispensador de atención de salud, de las autoridades sanitarias pertinentes a nivel nacional y local o de su empleador sobre la forma de protegerse a sí mismo y a los demás ante la COVID-19.
¿Por qué? Las autoridades nacionales y locales dispondrán de la información más actualizada acerca de si la COVID-19 se está propagando en su zona. Son los interlocutores más indicados para dar consejos sobre lo que debe hacer la gente de su zona para protegerse.

Consulte las noticias más recientes sobre las zonas de mayor peligro (es decir, las ciudades y lugares donde la enfermedad se está propagando más extensamente). Si le es posible, evite desplazarse a estas zonas, sobre todo si su edad es avanzada o tiene usted diabetes, cardiopatías o neumopatías.
¿Por qué? Estas precauciones se deben adoptar en estas zonas porque la probabilidad de contraer la COVID-19 es más elevada.

Medidas de protección para las personas que se encuentran en zonas donde se está propagando la COVID-19 o que las han visitado recientemente (en los últimos 14 días)

• Siga las orientaciones antes expuestas (Medidas de protección para todas las personas)

• Permanezca en casa si empieza a encontrarse mal, aunque se trate de síntomas leves como dolor de cabeza, fiebre ligera (37,3 oC o más) y rinorrea leve, hasta que se recupere. Si le resulta indispensable salir de casa o recibir una visita (por ejemplo, para conseguir alimentos), póngase una mascarilla para no infectar a otras personas.

¿Por qué? Evitar los contactos con otras personas y las visitas a centros médicos permitirá que estos últimos funcionen con mayor eficacia y ayudará a protegerle a usted y a otras personas de posibles infecciones por el virus de la COVID-19 u otros.

• Si tiene fiebre, tos y dificultad para respirar, busque rápidamente asesoramiento médico, ya que podría deberse a una infección respiratoria u otra afección grave. Llame con antelación e informe a su dispensador de atención de salud sobre cualquier viaje que haya realizado recientemente o cualquier contacto que haya mantenido con viajeros.

¿Por qué? Llamar con antelación permitirá que su dispensador de atención de salud le dirija rápidamente hacia el centro de salud adecuado. Esto ayudará también a prevenir la propagación de virus y otras infecciones.

¿Qué probabilidades hay de que contraiga la COVID-19?
El riesgo depende del lugar donde se encuentre usted y, más concretamente, de si se está produciendo un brote de COVID-19 en dicho lugar.

Para la mayoría de las personas que se encuentran en la mayor parte de los lugares, el riesgo de contraer esta enfermedad continúa siendo bajo. Sin embargo, sabemos que hay algunos lugares (ciudades o zonas) donde se está propagando y donde el riesgo de contraerla es más elevado, tanto para las personas que viven en ellas como para las que las visitan. Los gobiernos y las autoridades sanitarias están actuando con determinación cada vez que se detecta un nuevo caso de COVID-19. Es importante que todos respetemos las res-

tricciones relativas a los viajes, los desplazamientos y las concentraciones multitudinarias de personas aplicables a cada lugar en concreto. Si cooperamos con las medidas de lucha contra la enfermedad, reduciremos el riesgo que corremos cada uno de nosotros de contraerla o de propagarla.

Como se ha comprobado en China y en otros países, es posible detener los brotes de COVID-19 y poner fin a su transmisión. No obstante, la gran rapidez con que pueden aparecer nuevos brotes nos obliga a ser conscientes de la situación en los lugares donde nos encontramos o donde tengamos intención de ir. La OMS publica cada día actualizaciones sobre la situación de la COVID-19 en el mundo, que se pueden consultar, en inglés, en la página:
https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/.

¿Debo preocuparme por la COVID-19?
Por lo general, los síntomas de la COVID-19 son leves, sobre todo en los niños y los adultos jóvenes. No obstante, también pueden ser graves y obligan a hospitalizar a alrededor de uno de cada cinco infectados. Por consiguiente, es bastante normal preocuparse por los efectos que el brote de COVID-19 puede tener en nosotros y en nuestros seres queridos.

Esta preocupación debe servirnos para adoptar medidas de protección para nosotros, nuestros seres queridos y las comunidades donde vivimos. La medida principal y más importante es la higiene regular y completa de las manos y de las vías respiratorias. En segundo lugar, es importante mantenerse informado y seguir los consejos de las autoridades sanitarias locales, como los relativos a los viajes, los desplazamientos y los eventos donde se pueda concentrar un gran número de personas. Puede consultar los consejos sobre protección en la página:
https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public.

¿Quién corre riesgo de desarrollar una enfermedad grave?
Todavía tenemos mucho por aprender sobre la forma en que la COVID-2019 afecta a los humanos, pero parece que las personas mayores y las que padecen afecciones médicas preexistentes (como hipertensión arterial, enfermedades cardiacas o diabetes) desarrollan casos graves de la enfermedad con más frecuencia que otras.

¿Son eficaces los antibióticos para prevenir o tratar la COVID-19?
No. Los antibióticos no son eficaces contra los virus, solo contra las infecciones bacterianas. La COVID-19 está causada por un virus, de modo que los antibióticos no sirven frente a ella. No se deben usar antibióticos como medio de prevención o tratamiento de la COVID-19. Solo deben usarse para tratar una infección bacteriana siguiendo las indicaciones de un médico.

¿Existen medicamentos o terapias que permitan prevenir o curar la COVID-19?
Aunque algunos remedios occidentales, tradicionales o caseros pueden proporcionar confort y aliviar los síntomas de la COVID-19, no hay pruebas de que los medicamentos actuales puedan prevenir o curar la enfermedad. La OMS no recomienda la automedicación, en particular con antibióticos, para prevenir o curar la COVID-19. Hay varios ensayos clínicos en curso con medicamentos occidentales y tradicionales. La OMS facilitará información actualizada tan pronto como los resultados de los ensayos clínicos estén disponibles.

¿Existe alguna vacuna, medicamento o tratamiento para la COVID-19?
Todavía no. Hasta la fecha, no hay ninguna vacuna ni medicamento antiviral específico para prevenir o tratar la COVID-2019. Sin embargo, los afectados deben recibir atención de salud para aliviar los síntomas. Las personas que presentan casos graves de la enfermedad deben ser hospitalizadas. La mayoría de los pacientes se recuperan con la ayuda de medidas de apoyo.

Se están investigando posibles vacunas y distintos tratamientos farmacológicos específicos. Hay ensayos clínicos en curso para ponerlos a prueba. La OMS está coordinando los esfuerzos dirigidos a desarrollar vacunas y medicamentos para prevenir y tratar la COVID-19.

Las formas más eficaces de protegerse a uno mismo y a los demás frente a la COVID-19 son: lavarse las manos con frecuencia, cubrirse la boca con el codo o con un pañuelo de papel al toser y mantener una distancia de al menos 1 metro (3 pies) con las personas que tosen o estornudan. (Véase ¿Qué puedo hacer para protegerme y prevenir la propagación de la enfermedad?).

¿Son lo mismo la COVID-19 y el SRAS?
No. El genoma del virus que causa la COVID-19 y el del responsable del síndrome respiratorio agudo severo (SRAS) son similares, pero no iguales. El SRAS es más letal pero mucho menos infeccioso que la COVID-19. Desde 2003, no se han registrado brotes de SRAS en ningún lugar del mundo.

¿Debo llevar mascarilla para protegerme?
Si no se presentan los síntomas respiratorios característicos de la COVID-19 (sobre todo, tos) o no se cuida de una persona que pueda haber contraído esta enfermedad, no es necesario llevar puesta una mascarilla clínica. Recuerde que las mascarillas desechables solo se pueden utilizar una vez y tenga en cuenta también que, si no está usted enfermo o no cuida de una persona que lo esté, está malgastando una mascarilla. Las existencias de mascarillas en el mundo se están agotando, y la OMS insta a utilizarlas de forma sensata.

La OMS aconseja hacer un uso racional de las mascarillas clínicas para no derrochar innecesariamente ni usar indebidamente unos utensilios que son valiosos (véase el apartado Cuándo y cómo usar mascarilla).

Las medidas frente a la COVID-19 más eficaces para protegerse a uno mismo y a los demás son: lavarse las manos con frecuencia, cubrirse la boca con el codo o con un pañuelo de papel al toser y mantener una dis-

tancia de, al menos, 1 metro (3 pies) con las personas que tosen o estornudan. Para más información a este respecto, pueden consultarse las medidas básicas de protección frente al nuevo coronavirus.

Cómo ponerse, usar, quitarse y desechar una mascarilla
1. Recuerde que solo deben usar mascarilla los trabajadores sanitarios, los cuidadores y las personas con síntomas respiratorios como fiebre y tos.

2. Antes de tocar la mascarilla, lávese las manos con un desinfectante a base de alcohol o con agua y jabón.

3. Inspeccione la mascarilla para ver si tiene rasgaduras o agujeros.

4. Oriente hacia arriba la parte superior (donde se encuentra la tira de metal).

5. Asegúrese de orientar hacia afuera el lado correcto de la mascarilla (el lado coloreado).

6. Colóquese la mascarilla sobre la cara. Pellizque la tira de metal o el borde rígido de la mascarilla para que se amolde a la forma de su nariz.

7. Tire hacia abajo de la parte inferior de la mascarilla para que le cubra la boca y la barbilla.

8. Después de usarla, quítese la mascarilla; retire las cintas elásticas de detrás de las orejas manteniendo la mascarilla alejada de la cara y la ropa, para no tocar las superficies potencialmente contaminadas de la mascarilla.

9. Deseche la mascarilla en un contenedor cerrado inmediatamente después de su uso.

10. Lávese las manos después de tocar o desechar la mascarilla. Use un desinfectante a base de alcohol o, si están visiblemente sucias, láveselas con agua y jabón.

¿Cuánto dura el periodo de incubación de la COVID-19?
El «período de incubación» es el tiempo que transcurre entre la infección por el virus y la aparición de los síntomas de la enfermedad. La mayoría de las estimaciones respecto al periodo de incubación de la COVID-19 oscilan entre 1 y 14 días, y en general se sitúan en torno a cinco días. Estas estimaciones se irán actualizando a medida que se tengan más datos.

¿Pueden los humanos contraer el virus de la COVID-19 por contacto con un animal?
Los coronavirus son una extensa familia de virus que son comunes entre los murciélagos y otros animales. En raras ocasiones las personas se infectan por estos virus, que luego pueden propagarse a otras personas. Por ejemplo, el SRAS-CoV iba asociado a las civetas y el MERS-CoV se transmite a través de los dromedarios. Todavía no se ha confirmado el posible origen animal de la COVID-19.

Como medida de protección al visitar mercados de animales vivos o en otras situaciones parecidas, evite el contacto directo con los animales y las superficies que estén en contacto con ellos. Asegúrese de que en todo momento se observen prácticas adecuadas de higiene de los alimentos. Manipule con cuidado la carne, la leche o los órganos de animales crudos para evitar la contaminación de alimentos no cocinados y evite el consumo de productos animales crudos o poco cocinados.

¿Mi mascota me puede contagiar la COVID-19?
Aunque ha habido un caso de un perro infectado en Hong Kong, hasta la fecha no hay pruebas de que un perro, un gato o cualquier mascota pueda transmitir la COVID-19. La COVID-19 se propaga principalmente a través de las gotículas producidas por una persona infectada al toser, estornudar o hablar. Para protegerse a sí mismo, lávese las manos a fondo frecuentemente.

La OMS se mantiene al tanto de las últimas investigaciones a este respecto y otras cuestiones relacionadas con la COVID-19 y proporcionará información actualizada de las conclusiones que se vayan obteniendo.

¿Cuánto tiempo sobrevive el virus en una superficie?
No se sabe con certeza cuánto tiempo sobrevive el virus causante de la COVID-19 en una superficie, pero parece comportarse como otros coronavirus. Los estudios realizados (incluida la información preliminar disponible sobre el virus de la COVID-19) indican que los coronavirus pueden subsistir en una superficie desde unas pocas horas hasta varios días. El tiempo puede variar en función de las condiciones (por ejemplo, el tipo de superficie, la temperatura o la humedad del ambiente).

Si cree que una superficie puede estar infectada, límpiela con un desinfectante común para matar el virus y protegerse de este modo a usted mismo y a los demás. Lávese las manos con un desinfectante a base de alcohol o con agua y jabón. Evite tocarse los ojos, la boca o la nariz.

¿Es seguro recibir un paquete de una zona en la que se hayan notificado casos de COVID-19?
Sí. La probabilidad de que una persona infectada contamine artículos comerciales es baja, y el riesgo de contraer el virus causante de la COVID-19 por contacto con un paquete que haya sido manipulado, transportado y expuesto a diferentes condiciones y temperaturas también es bajo.

¿Hay algo que no deba hacer?
Las siguientes medidas NO SON eficaces contra la COVID-2019 y pueden resultar perjudiciales:

Fumar
Llevar varias mascarillas
Tomar antibióticos (Véase ¿Existen medicamentos o terapias que permitan prevenir o curar la COVID-19?)
En cualquier caso, si tiene fiebre, tos y dificultad para respirar, trate de obtener atención médica lo antes posible para reducir el riesgo de desarrollar una infección más grave, y asegúrese de informar a su dispensador de atención de salud acerca de sus viajes recientes.

Enlaces para obtener más información

Sitio web sobre la COVID-19: https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019

Consejos de la OMS para viajar: https://www.who.int/ith/es/

CDC
CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION

Cómo protegerse*

Sepa cómo se propaga

●En la actualidad no existe una vacuna para prevenir la enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19).
●La mejor forma de prevenir la enfermedad es evitar la exposición a este virus.
●Se cree que el virus se propaga principalmente de persona a persona.
●Entre las personas que tienen contacto cercano entre ellas (dentro de unos 6 pies de distancia).
●Mediante gotitas respiratorias que se producen cuando una persona infectada tose o estornuda.
●Estas gotitas pueden llegar a la boca o la nariz de las personas que se encuentren cerca o posiblemente entrar a los pulmones al respirar.

Tome medidas para protegerse

●Límpiese las manos con frecuencia
●Lávese las manos frecuentemente con agua y jabón por al menos 20 segundos, especialmente después de haber estado en un lugar público, o después de sonarse la nariz, toser o estornudar.
●Si no hay agua y jabón fácilmente disponibles, use un desinfectante de manos que contenga al menos un 60 % de alcohol. Cubra todas las superficies de las manos y frótelas hasta que sienta que se secaron.
●Evite tocarse los ojos, la nariz y la boca con las manos sin lavar.

Evite el contacto cercano

●Evite el contacto cercano con personas que estén enfermas.
●Mantenga una distancia entre usted y las otras personas si el COVID-19 se está propagando en su comunidad. Estos es especialmente importante para las personas que tengan un mayor riesgo de enfermarse gravemente.

Tome medidas para proteger a los demás

Quédese en casa si está enfermo

●Quédese en casa si está enfermo, excepto para conseguir atención médica.

Cúbrase la boca al toser y estornudar

●Cúbrase la boca y la nariz con un pañuelo desechable cuando tosa o es-

*https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prepare/prevention-sp.html

tornude, o use la parte interna del codo.

●Bote los pañuelos desechables que haya usado a la basura.

●De inmediato, lávese las manos con agua y jabón por al menos 20 segundos. Si no hay agua y jabón fácilmente disponibles, límpiese las manos con un desinfectante de manos que contenga al menos un 60 % de alcohol.

Use una mascarilla si está enfermo

●Si está enfermo: Usted debería usar una mascarilla cuando esté cerca de otras personas (p. ej., compartiendo una habitación o un vehículo) y antes de entrar al consultorio de un proveedor de atención médica. Si no puede usar una mascarilla (por ejemplo, porque le causa dificultad para respirar), debe hacer todo lo posible por cubrirse la nariz y la boca al toser y estornudar, y las personas que lo estén cuidando deben ponerse una mascarilla si entran a su habitación. Sepa qué hacer si se enferma.

●Si NO está enfermo: No necesita usar una mascarilla a menos que esté cuidando a alguien que está enfermo (y que no puede usar una). Es posible que las mascarillas empiecen a escasear y deberían reservarse para los cuidadores.

Limpie y desinfecte

●Limpie Y desinfecte las superficies que se tocan frecuentemente todo los días. Esto incluye las mesas, las manijas de las puertas, los interruptores de luz, los mesones, las barandas, los escritorios, los teléfonos, los teclados, los inodoros, los grifos, los lavamanos y los lavaplatos.

●Si las superficies están sucias, límpielas: use agua y jabón o detergente antes de desinfectar.

Para desinfectar: La mayoría de los desinfectantes comunes para el hogar, registrados en la EPA funcionarán. Use los desinfectantes que sean adecuados para la superficie.

Las opciones incluyen:

Diluir el blanqueador con cloro (bleach) que tenga en casa.

Para hacer una solución de blanqueador con cloro (bleach), mezcle:

5 cucharadas (1/3 de taza) de blanqueador con cloro por galón de agua

O

4 cucharaditas de blanqueador con cloro por un cuarto de galón de agua

Siga las instrucciones del fabricante para la aplicación y la ventilación adecuada. Fíjese en la fecha de vencimiento para asegurarse de que el producto no haya vencido. Nunca mezcle el blanqueador con cloro con amoníaco ni con otros productos de limpieza. El blanqueador con cloro que no esté vencido será eficaz contra los coronavirus si se lo diluye adecuadamente.

Soluciones de alcohol.

Asegúrese de que la solución tenga al menos un 70 % de alcohol.

Otros desinfectantes comunes para el hogar, registrados en la EPA.

Se anticipa que los productos aprobados por la EPA que afirman ser eficaces contra patógenos virales emergentespdf iconexternal icon serán eficaces contra el COVID-19 con base en los datos de virus más difíciles de eliminar. Siga las instrucciones del fabricante para todos los productos de limpieza y desinfección (p. ej., concentración, método de aplicación y tiempo de contacto, etc.).

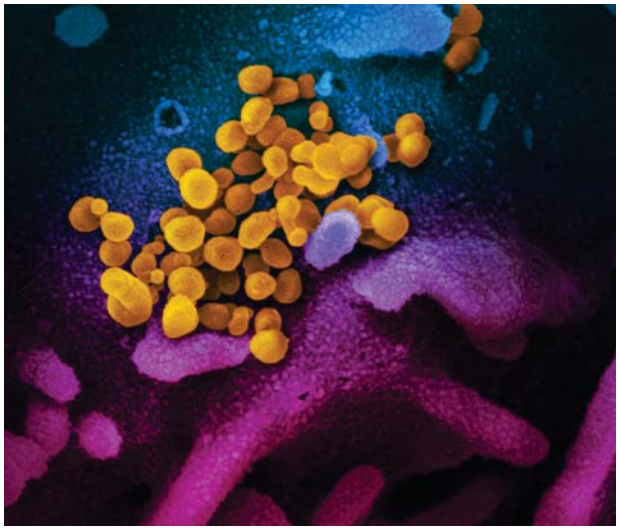
New coronavirus stable for hours on surfaces*

National Institutes of Health

SARS-CoV-2 stability similar to original SARS virus.

What

The virus that causes coronavirus disease 2019 (COVID-19) is stable for several hours to days in aerosols and on surfaces, according to a new study from National Institutes of Health, CDC, UCLA and Princeton University scientists in The New England Journal of Medicine. The scientists found that severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) was detectable in aerosols for up to three hours, up to four hours on copper, up to 24 hours on cardboard and up to two to three days on plastic and stainless steel. The results provide key information about the stability of SARS-CoV-2, which causes COVID-19 disease, and suggests that people may acquire the virus through the air and after touching contaminated objects. The study information was widely shared during the past two weeks after the researchers placed the contents on a preprint server to quickly share their data with colleagues.



This scanning electron microscope image shows SARS-CoV-2 (yellow)—also known as 2019-nCoV, the virus that causes COVID-19—isolated from a patient in the U.S., emerging from the surface of cells (blue/pink) cultured in the lab.NIAID-RML

The NIH scientists, from the National Institute of Allergy and Infectious Diseases' Montana facility at Rocky Mountain Laboratories, compared how the environment affects SARS-CoV-2 and SARS-CoV-1, which causes SARS. SARS-CoV-1, like its successor now circulating across the globe, emerged from China and infected more than 8,000 people in 2002 and 2003. SARS-

*https://www.nih.gov/news-events/news-releases/new-coronavirus-stable-hours-surfaces

CoV-1 was eradicated by intensive contact tracing and case isolation measures and no cases have been detected since 2004. SARS-CoV-1 is the human coronavirus most closely related to SARS-CoV-2. In the stability study the two viruses behaved similarly, which unfortunately fails to explain why COVID-19 has become a much larger outbreak.

The NIH study attempted to mimic virus being deposited from an infected person onto everyday surfaces in a household or hospital setting, such as through coughing or touching objects. The scientists then investigated how long the virus remained infectious on these surfaces.

The scientists highlighted additional observations from their study:

If the viability of the two coronaviruses is similar, why is SARS-CoV-2 resulting in more cases? Emerging evidence suggests that people infected with SARS-CoV-2 might be spreading virus without recognizing, or prior to recognizing, symptoms. This would make disease control measures that were effective against SARS-CoV-1 less effective against its successor.

In contrast to SARS-CoV-1, most secondary cases of virus transmission of SARS-CoV-2 appear to be occurring in community settings rather than healthcare settings. However, healthcare settings are also vulnerable to the introduction and spread of SARS-CoV-2, and the stability of SARS-CoV-2 in aerosols and on surfaces likely contributes to transmission of the virus in healthcare settings.

The findings affirm the guidance from public health professionals to use precautions similar to those for influenza and other respiratory viruses to prevent the spread of SARS-CoV-2:

Avoid close contact with people who are sick.

Avoid touching your eyes, nose, and mouth.

Stay home when you are sick.

Cover your cough or sneeze with a tissue, then throw the tissue in the trash.

Clean and disinfect frequently touched objects and surfaces using a regular household cleaning spray or wipe.

Article
N van Doremalen, et al. Aerosol and surface stability of HCoV-19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1. The New England Journal of Medicine. DOI: 10.1056/NEJMc2004973 (2020).

Coronavírus*

O que é coronavírus?
Coronavírus (CID10) é uma família de vírus que causam infecções respiratórias. O novo agente do coronavírus foi descoberto em 31/12/19 após casos registrados na China. Provoca a doença chamada COVID-19. Como nunca tivemos contato com o vírus antes, não temos imunidade.Ela causa uma infecção pulmonar. Nos casos mais leves, porém, parece um resfriado comum ou uma gripe leve.

Os primeiros coronavírus humanos foram isolados pela primeira vez em 1937. No entanto, foi em 1965 que o vírus foi descrito como coronavírus, em decorrência do perfil na microscopia, parecendo uma coroa.

A maioria das pessoas se infecta com os coronavírus comuns ao longo da vida, sendo as crianças pequenas mais propensas a se infectarem com o tipo mais comum do vírus. Os coronavírus mais comuns que infectam humanos são o alpha coronavírus 229E e NL63 e beta coronavírus OC43, HKU1.

Período de incubação do coronavírus
Período de incubação é o tempo que leva para os primeiros sintomas aparecerem desde a infecção por coronavírus, que pode ser de 2 a 14 dias.

Como o coronavírus é transmitido?
A transmissão acontece de uma pessoa doente para outra ou por contato próximo por meio de:

- O toque do aperto de mão é a principal forma de contágio
- Gotículas de saliva
- Espirro
- Tosse
- Catarro
- Objetos ou superfícies contaminadas como celulares, mesas, maçanetas, brinquedos e teclados de computador etc.

Quais são os sintomas do coronavírus?
Os sintomas mais comuns são:

- Febre E
- Tosse OU
- Dificuldade para respirar
- Entre outros sintomas gripais

Se aparecerem os sintomas ligue para 136 ou procure um posto de saúde.

Como se proteger
- Lave com frequência as mãos até a altura dos punhos, com água e sabão ou então higienize com álcool em gel 70%.
- Ao tossir ou espirrar, cubra nariz e boca com lenço ou com o braço, e não com as mãos.
- Evite tocar olhos, nariz e boca com as mãos não lavadas. Ao tocar, lave sempre as mãos como já indicado.
- Mantenha uma distância mínima cerca de 2 metros de qualquer pessoa tossindo ou espirrando.
- Evite abraços, beijos e apertos de mãos. Adote uma onda amigável sem contato físico, mas sempre com sorriso no rosto.
- Higienize com frequência o celular e brinquedos das crianças.
- Não compartilhe objetos de uso pessoal, como talheres, toalhas, pratos e copos.
- Evite aglomerações e mantenha os ambientes limpos e bem ventilados.
- Se estiver doente, evite contato físico com outras pessoas, principalmente, idosos e doentes crônicos e fique em casa até melhorar.
- Durma bem, tenha uma alimentação saudável e faça atividade física.

Adianta tomar vacina contra a gripe?
Não, mas evita que a pessoa tenha outros tipos de doenças respiratórias. Busque orientação de como vacinar em segurança. Em caso de fila, mantenha uma distância de, pelo menos, 2 metros dos demais, principalmente os idosos.

Informe-se se na sua cidade haverá uma estratégia de vacinação diferenciada.

Ligue 136 ou entre em contato com a Secretaria de Saúde da sua cidade.

Quem corre mais risco?
Pessoas acima dos 60 anos e aquelas com doenças crônicas, como diabetes e doenças cardiovasculares. Esse público não deve viajar nem frequentar cinemas, shopping, shows e outros locais com aglomerações.

A orientação é FICAR EM CASA.

Caso utilize medicamento de uso contínuo, entre em contato com seu médico ou peça para algum familiar ir até o posto de saúde para buscar uma receita com validade ampliada, principalmente no período de outono e inverno. Isso reduz o trânsito desnecessário nos postos de saúde e farmácias.

Já existe tratamento contra o coronavírus (COVID-19)?
Não. Os médicos tratam os sintomas para evitar o agravamento da doença e reduzir o desconforto.

*https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca#transmissao

Comparativo entre doenças respiratórias:

Sintomas	Coronavírus Os sintomas vão de leves a severos	Resfriado Início gradual dos sintomas	Gripe Início repentino dos sintomas
Febre	Comum	Raro	Comum
Cansaço	Às vezes	Às vezes	Comum
Tosse	Comum (geralmente seca)	Leve	Comum (geralmente seca)
Espirros	Raro	Comum	Raro
Dores no corpo e mal-estar	Às vezes	Comum	Comum
Coriza ou nariz entupido	Raro	Comum	Às vezes
Dor de garganta	Às vezes	Comum	Às vezes
Diarreia	Raro	Raro	Às vezes, em crianças
Dor de cabeça	Às vezes	Raro	Comum
Falta de ar	Às vezes	Raro	Raro

DISQUE SAÚDE 136 | SUS | MINISTÉRIO DA SAÚDE | PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

Como é definido um caso suspeito de coronavírus?

Definições de Casos Operacionais

1. CASO SUSPEITO DE DOENÇA PELO CORONAVÍRUS 2019 (COVID-19)

Situação 1 – VIAJANTE: pessoa que, nos últimos 14 dias, retornou de viagem internacional de qualquer país E apresente:

Febre E

Pelo menos um dos sinais ou sintomas respiratórios (tosse, dificuldade para respirar, produção de escarro, congestão nasal ou conjuntival, dificuldade para deglutir, dor de garganta, coriza, saturação de O2 < 95%, sinais de cianose, batimento de asa de nariz, tiragem inter-

costal e dispneia) ; OU

Situação 2 – CONTATO PRÓXIMO: pessoa que, nos últimos 14 dias, teve contato próximo de caso suspeito ou confirmado para COVID-19 E apresente:

Febre OU
Pelo menos um sinal ou sintoma respiratório (tosse, dificuldade para respirar, produção de escarro, congestão nasal ou conjuntival, dificuldade para deglutir, dor de garganta, coriza, saturação de O2 < 95%, sinais de cianose, batimento de asa de nariz, tiragem intercostal e dispneia).

2. CASO PROVÁVEL DE DOENÇA PELO CORONAVÍRUS 2019 (COVID-19)
Situação 3 – CONTATO DOMICILIAR: pessoa que, nos últimos 14 dias, resida ou trabalhe no domicílio de caso suspeito ou confirmado para COVID-19 E apresente:

Febre OU
Pelo menos um sinal ou sintoma respiratório (tosse, dificuldade para respirar, produção de escarro, congestão nasal ou conjuntival, dificuldade para deglutir, dor de garganta, coriza, saturação de O2 < 95%, sinais de cianose, batimento de asa de nariz, tiragem intercostal e dispneia) OU
Outros sinais e sintomas inespecíficos como: fadiga, mialgia/artralgia, dor de cabeça, calafrios, gânglios linfáticos aumentados, diarreia, náusea, vômito, desidratação e inapetência.

3. CASO CONFIRMADO DE DOENÇA PELO CORONAVÍRUS 2019 (COVID-19)
●**LABORATORIAL:** caso suspeito ou provável com resultado positivo em RT-PCR em tempo real, pelo protocolo Charité.

●**CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO:** caso suspeito ou provável com histórico de contato próximo ou domiciliar com caso confirmado laboratorialmente para COVID-19, que apresente febre OU pelo menos um dos sinais ou sintomas respiratórios, nos últimos 14 dias após o contato, e para o qual não foi possível realizar a investigação laboratorial específica.

4. CASO DESCARTADO DE DOENÇA PELO CORONAVÍRUS 2019 (COVID-19)
●Caso que se enquadre na definição de suspeito E apresente resultado laboratorial negativo para SARS-CoV2 OU confirmação laboratorial para outro agente etiológico.
5. CASO EXCLUÍDO DE DOENÇA PELO CORONAVÍRUS 2019 (COVID-19)
●Diante do aumento de registros na base de dados do FORMSUS2, serão classificados como excluídos aqueles que apresentarem duplicidade OU que não se enquadram em uma das definições de caso acima.
6. CASO CURADO DA DOENÇA PELO CORONAVÍRUS 2019 (COVID-19)
Diante das últimas evidências compartilhadas pela OMS e países afetados, o Ministério da Saúde define que são curados:

●Casos em isolamento domiciliar: casos confirmados que passaram por 14 dias em isolamento domiciliar, a contar da data de início dos sintomas E que estão assintomáticos.

●Casos em internação hospitalar: diante da avaliação médica.
Observação: a liberação do paciente deve ser definida de acordo com o Plano de Contingência local, a considerar a capacidade operacional, podendo ser realizada a partir de visita domiciliar ou remota (telefone ou telemedicina).

DEFINIÇÕES E OBSERVAÇÕES
●**FEBRE:**

●Considera-se febre temperatura acima de 37,8°
●Alerta-se que a febre pode não estar presente em alguns casos como por exemplo: em pacientes jovens, idosos, imunossuprimidos ou que em algumas situações possam ter utilizado medicamento antitérmico. Nessas situações, a avaliação clínica deve ser levada em consideração e a decisão deve ser registrada na ficha de notificação.
●Considerar a febre relatada pelo paciente, mesmo não mensurada.
●**CONTATO PRÓXIMO DE CASOS SUSPEITOS OU CONFIRMADOS DE COVID-19:**

●Uma pessoa que teve contato físico direto (por exemplo, apertando as mãos);
●Uma pessoa que tenha contato direto desprotegido com secreções infecciosas (por exemplo, gotículas de tosse, contato sem proteção com tecido ou lenços de papel usados e que contenham secreções);
●Uma pessoa que teve contato frente a frente por 15 minutos ou mais e a uma distância inferior a 2 metros;
●Uma pessoa que esteve em um ambiente fechado (por exemplo, sala de aula, sala de reunião, sala de espera do hospital etc.) por 15 minutos ou mais e a uma distância inferior a 2 metros;
●Um profissional de saúde ou outra pessoa que cuide diretamente de um caso de COVID-19 ou trabalhadores de laboratório que manipulam amostras de um caso de COVID-19 sem Equipamento de Proteção Individual (EPI) recomendado, ou com uma possível violação do EPI;
●Um passageiro de uma aeronave sentado no raio de dois assentos de distância (em qualquer direção) de um caso confirmado de COVID-19; seus acompanhantes ou cuidadores e os tripulantes que trabalharam na seção da aeronave em que o caso estava sentado.

●**CONTATO DOMICILIAR DE CASO SUSPEITO OU CONFIRMADO DE COVID-19:**

●Uma pessoa que resida na mesma casa/ambiente. Devem ser considerados os residentes da mesma casa, colegas de dormitório, creche, alojamento etc.

Qualquer hospital pode receber paciente com coronavírus?
Acesse aqui a lista de hospitais e postos de saúde que prestam atendimento em seu estado/município.

Quais os Laboratórios de referência para o Coronavírus?
Todos os laboratórios públicos ou privados que identificarem casos confirmados pela primeira vez, adotando o exame específico para SARS-CoV2 (RT-PCR, pelo protocolo Charité), devem passar por validação de um dos três laboratórios de referência nacional, são eles:

1. Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz/RJ) OU

2. Instituto Evandro Chagas da Secretaria de Vigilância em Saúde (IEC/SVS) no Estado do Pará OU

3. Instituto Adolfo Lutz da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo.

Após a validação da qualidade, o laboratório passará a ser considerado parte da Rede Nacional de Alerta e Resposta às Emergências em Saúde Pública (REDE CIEVS). Os mesmos devem encaminhar alíquota da amostra para o Banco Nacional de Amostras de Coronavírus, para investigação do perfil

viral do Coronavírus no território nacional, por meio de um dos três laboratórios nacionais acima.

Quando devo usar máscara?
Use máscara se estiver tossindo ou espirrando para evitar transmitir vírus para outras pessoas.

Para pessoas saudáveis, use máscara somente se estiver cuidando de uma pessoa com doenças respiratórias.

As máscaras são eficazes somente quando usadas em combinação com a limpeza frequente as mãos com água e sabão ou higienizadas com álcool em gel 70%.

Após usar a máscara, descarte-a em local adequado e lave as mãos.

Em todas as situações recomendadas, utilize a máscara do tipo cirúrgico. A máscara N95 é de uso dos profissionais de saúde e é fundamental para sua proteção. Há risco de faltar, caso a população compre também

Vou viajar para um local com casos de coronavírus (COVID-19). O que faço?
Avalie a necessidade real da viagem e adie, se possível. Se for inevitável, previna-se e siga as orientações das autoridades de saúde locais.

Voltei de viagem internacional. O que faço?
Recomenda-se isolamento domiciliar voluntário por 7 dias após o desembarque, mesmo que não tenha apresentado os sintomas.

Reforce os hábitos de higiene, como lavar as mãos com água e sabão. Caso apresente sintomas de gripe, siga as orientações do Ministério da Saúde para isolamento domiciliar.

Voltei de viagem doméstica. O que faço?
Recomenda-se isolamento domiciliar voluntário por 7 dias após o desembarque, mesmo que não tenha apresentado os sintomas.

Reforce os hábitos de higiene, como lavar as mãos com água e sabão.

Caso apresente sintomas de gripe, siga as orientações do Ministério da Saúde para isolamento domiciliar.

Estou com sintomas de gripe. O que devo fazer?
Se você está com sintomas de gripe, fique em casa por14 dias e siga as orientações do Ministério da Saúde para o isolamento domiciliar.
Só procure um hospital de referência se estiver com falta de ar.

Há um caso de coronavírus confirmado na minha casa. Como fazer o isolamento domiciliar?
Pessoas com diagnóstico confirmado de coronavírus precisam ficar em isolamento domiciliar. Veja como proteger sua família:

- A distância mínima entre o paciente e os demais moradores é de 1 metro.
- No quarto usado para o isolamento, mantenha as janelas abertas para circulação do ar, a porta fechada durante todo o isolamento e limpe a maçaneta frequentemente com álcool 70% ou água sanitária.

Atenção! Em casas com apenas um quarto, os demais moradores devem dormir na sala, longe do paciente infectado.

Itens que precisam ser separados:

- O lixo produzido pelo paciente contaminado precisa ser separado e descartado.
- Toalhas de banho, garfos, facas, colheres, copos e outros objetos usados pelo paciente.
- Sofás e cadeiras também não podem ser compartilhados.
- Os móveis da casa precisam ser limpos frequentemente com água sanitária ou álcool 70%.

Condutas para a pessoa contaminada:

- Utilize máscara o tempo todo.
- Se for preciso cozinhar, use máscara de proteção, cobrindo boca e nariz todo o tempo.
- Depois de usar o banheiro, nunca deixe de lavar as mãos com água e sabão e sempre limpe vaso, pia e demais superfícies com álcool ou água sanitária para desinfecção do ambiente.

Condutas de todos os moradores:

- Se uma pessoa da casa tiver diagnóstico positivo, todos os moradores ficam em isolamento por 14 dias também.
- Caso outro familiar da casa também inicie os sintomas leves, ele deve reiniciar o isolamento de 14 dias. Se os sintomas forem graves, como dificuldade para respirar, ele deve procurar orientação médica.

Há riscos maiores para grávidas?
Ainda não existem dados específicos, mas elas passam por mudanças imunológicas que podem deixá-las mais vulneráveis.

Posso frequentar estádios, teatros, shoppings, shows, cinemas e igrejas?
Não é recomendado, principalmente para quem tem mais de 60 anos, alguma doença crônica ou sintomas de doenças respiratórias.

Os organizadores ou responsáveis por eventos de grande massa devem cancelar ou adiar, se houver tempo hábil. Não sendo possível, recomenda-se que o evento ocorra sem público. Não sendo possível, os organizadores devem cumprir os requisitos previstos na Portaria n.º 1.139, de 10 de junho de 2013.

Tenho uma empresa. O que devo fazer?
- Disponibilize locais para lavar as mãos com frequência, dispenser com álcool em gel 70% e toalhas de papel descartáveis.
- Amplie a frequência de limpeza de pisos, corrimãos, maçanetas e banheiros com álcool 70% ou solução de água sanitária.
- Incentive a realização de reuniões virtuais, cancele viagens não essenciais e, se possível, faça um rodízio com os funcionários e permita o trabalho remoto (home office).
- Adote horários alternativos para entrada dos funcionários e faça escalas de forma que não estejam todos ao mesmo tempo no local.
- Funcionários doentes devem ficar em casa. Facilite a comprovação do atestado, evitando que eles compareçam à empresa.
- Caso necessite de material de orientação para prevenção do vírus, acesse saude.gov.br/coronavirus

Quais as orientações para as instituições de ensino?
Planeje antecipação das férias, visando reduzir o prejuízo do calendário escolar, ou utilize ferramentas de ensino a distância.

Tem algum risco em andar de táxi, metrô, trem e ônibus?
Recomenda-se evitar. Se não puder, evite horário de pico, tente manter uma distância segura de uma pessoa para outra e redobre os cuidados com a higiene.

Vitaminas D e C ou água com limão previnem o coronavírus (COVID-19)?
Nenhuma delas. Não existe vitamina, terapia alternativa ou remédio licenciado capaz de evitar o contágio ou tratar a doença.

Animais de estimação transmitem coronavírus (COVID-19)?
Ainda não existem evidências nesse sentido.

funvisis
Fundación Venezolana de
INVESTIGACIONES SISMOLÓGICAS

Programa Educativo Experimental Aula Sísmica **"Madeleilis Guzmán"**

MANUAL DE AUTOPROTECCIÓN EN CASO DE SISMOS

ANTES
DURANTE
DESPUÉS
aula sísmica
Fundación Venezolana de
INVESTIGACIONES SISMOLÓGICAS

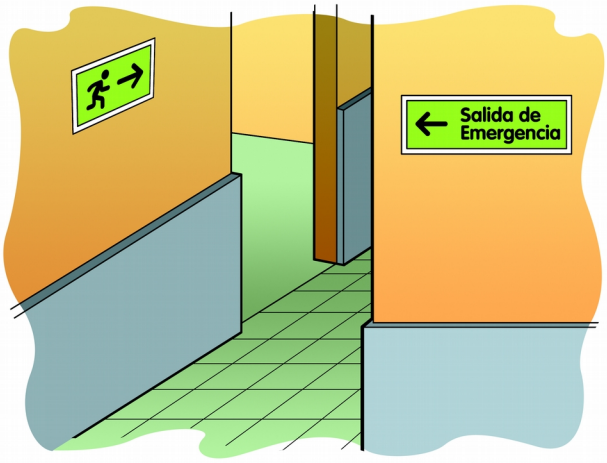
Prolongación Calle Mara. Urbanización El Llanito. Caracas 1070. Teléfonos (0212) 257-76-72 / 257-5153 / 257-9346
Fax (0212) 257-9977 / 257-9084 / 257-9680 – Apartado Postal 76880 – El Marqués 1070
Caracas – Venezuela. www.funvisis.gob.ve

ANTES DEL SISMO

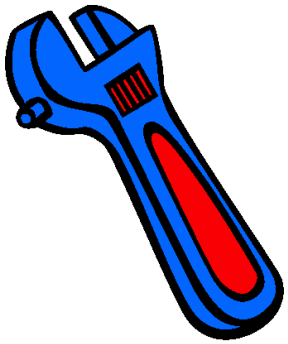
Elabore un plan de contingencia en caso de desastres) (familiar, escolar o empresarial): con el objeto de precisar la conducta y acciones de cada miembro del grupo familiar, escolar o empresarial.

Practíquelo.
En ese sentido, ubique el lugar más seguro y accesible (en la casa, escuela, comunidad o empresa) y en ese espacio disponga de un Botiquín de Primeros Auxilios, agua, comida, destapador, radio portátil, linterna, baterías, extintor, un pito, libreta con teléfonos y direcciones de centros hospitalarios y autoridades de atención inmediata.

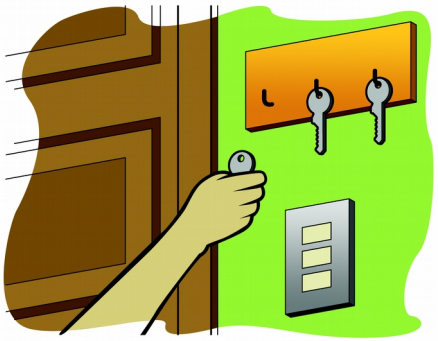
Identifique los lugares más seguros y las áreas más peligrosas y susceptibles de daño en su (casa, escuela, comunidad o empresa). Mantenga las salidas siempre libres de obstáculos que impida su libre desplazamiento.



Asegure y/o reubique objetos pesados que puedan caer: lámparas, bibliotecas, tableros, materos, calentadores, ventiladores, entre otros.



Tenga a mano las herramientas para cerrar el agua y el gas.



Identifique y asigne un lugar a las llaves

No almacene líquidos inflamables y corrosivos.

Identifique el lugar de reunión.

Trate de conocer los recursos humanos y materiales con que cuenta su comunidad (médicos, ingenieros, provisiones). Precise rutas alternas de escape.

DURANTE EL SISMO

Mantenga la calma. Reaccione con serenidad y ponga en marcha su plan de emergencia. No corra, ¡evite hacerlo!

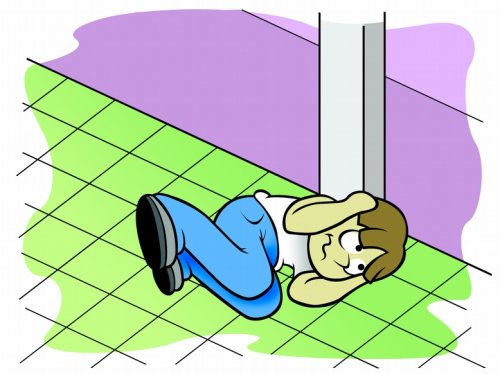
Protéjase de cualquier objeto que le pueda golpear o cortar al caer.

Ubíquese debajo de mesas, escritorios, camas, o resguárdese en un lugar resistente de la edificación.

Prolongación Calle Mara. Urbanización El Llanito. Caracas 1070. Teléfonos (0212) 257-76-72 / 257-5153 / 257-9346
Fax (0212) 257-9977 / 257-9084 / 257-9680 – Apartado Postal 76880 – El Marqués 1070
Caracas – Venezuela. www.funvisis.gob.ve

Aléjese de ventanas, espejos y puertas de vidrio.

Si el edificio es de varios pisos colóquese contra una pared interior y protéjase la cabeza con los brazos.

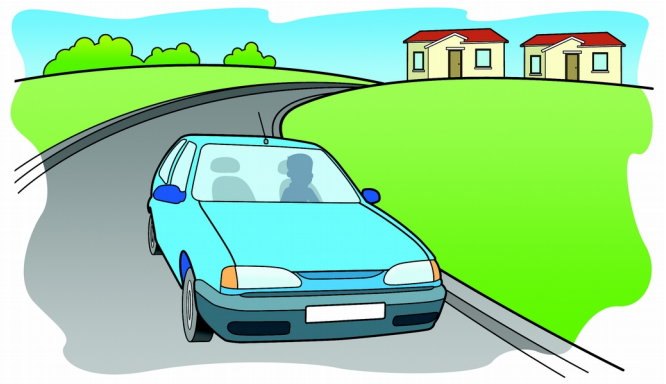


Alejase de los balcones o pendientes cercanas.

Use sólo las escaleras, porque puede quedar atrapado en los ascensores.

Aléjese de edificaciones, paredes, postes, árboles, cables eléctricos y otros elementos que puedan caer.

Si está en su vehículo deténgalo inmediatamente permaneciendo en él, lo mismo si está en un vehículo lleno de pasajeros o en el transporte público. Motive a los demás en mantener la calma.

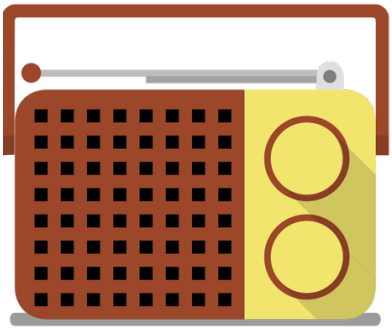


DESPUÉS DEL SISMO

Interrumpa los servicios de gas, agua y electricidad.

No encienda fósforos, velas ni yesqueros, porque de haber ruptura de la tubería de gas puede provocar una explosión o generar un gran incendio.

Si se producen incendios apáguelos si no ponen en peligro su vida ni la de ningún miembro de su familia.



Encienda la radio de baterías para escuchar las recomendaciones de las autoridades.

Luego de desalojar, no se devuelva por ningún motivo.

No caminar descalzo, preste atención a los escombros que pisa y tenga cuidado al moverlos porque pueden estar soportando
estructuras que se pueden caer.

Use el agua de reserva de calentadores, tanques limpios y tanques de inodoros (pocetas), procurando no descargar estos últimos hasta tanto no esté seguro de que la tubería de aguas negras no estén rota.

Aléjese de construcciones que se puedan derrumbar.

Mantenga en marcha su plan de emergencia.

Quédese en el lugar de reunión previamente establecido.

Aléjese del mar, porque pueden ocurrir grandes marejadas o quizás Tsunami.

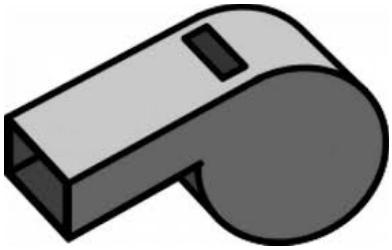
RECOMENDACIONES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE SISMO

ANTES DEL SISMO

- ✔ **Elabore una ficha personal** con los siguiente datos: nombres - apellidos, dirección de habitación, número de teléfonos de familiares - amigos, para avisar en caso de emergencia, el tipo de discapacidad que padece, los nombres de los medicamentos personales que debe ingerir con su respectiva descripción de la prescripción médica. Aunado a ello, tipo de sangre y si es alérgico(a) algún medicamento o algún alimento.

- ✔ **Identifique** en su casa, apartamento o lugar de residencia los lugares seguros para autoprotegerse, preferiblemente, lejos de ventanas y paredes exteriores.

- ✔ **Lleve** consigo un pito (silbato).

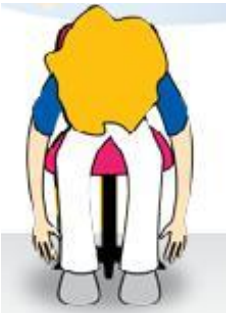


- ✔ **Siempre** disponga de un teléfono móvil.

- ✔ **Tenga** en cuenta las recomendaciones generales enunciadas por Funvisis.

Evitar las estanterías y bibliotecas cerca de las personas con movilidad reducida o con discapacidad.

DURANTE EL SISMO



- **Si esta** en una silla de ruedas y bajo techo, ubíquese debajo de una viga, al lado de una columna o en una esquina de las paredes interiores del hogar. Luego, disponga en colocar el dispositivo de freno en la silla de rueda y cubra la cabeza con los brazos. Si no posee miembros superiores (brazos y antebrazos), debe inclinarse hacia adelante en posición de seguridad, es decir, cabeza gacha entre sus rodillas.

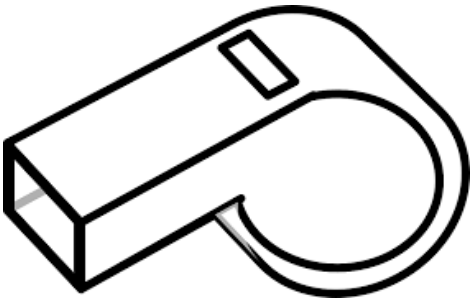
- **Si su condición** es con movilidad reducida (personas con bastones, muletas, andaderas, entre otros) evitar correr, debe tomar la posición de seguridad de auto-protección en caso de sismo y esperar a que termine el movimiento.

- **En el caso** de estar en una cama con dificultades para moverse, cúbrase con cobijas y almohadas. Tener a mano siempre su teléfono móvil, así le permitirá estar en comunicación con familiares o amigos

DESPUÉS DEL SISMO

- **En caso de quedar atrapado(a)**, mantenga siempre la calma.

- **Trate de pedir auxilio con el pito (silbato)**, nunca lo haga en voz alta. A menos que sea necesario, sino tiene un pito, trate de generar ruido con algún elemento.



- **Si está solo(a) fuera de su hogar**, llame por teléfono a sus familiares o amigos para comunicarles dónde y cómo se encuentran, de lo contrarío dirigirse a una institución oficial (Bomberos, Protección Civil, Polícia, Guardia Nacional, más cercana a usted).

RECOMENDACIÓN FINAL

Desarrolle una conciencia sísmica para protegerse en todo tiempo y lugar (teatros, estadios, cines, restaurantes, centros comerciales, iglesias, grandes tiendas, salones, en la montaña, entre otras). Estudie el área minuciosamente para determinar dónde se protegerá en caso de ocurrir un terremoto.

Prevención: Para la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (Funvisis), prevención es un concepto rico en contenido. En principio, responde a la misión para la cual fue creada la institución: estudiar, observar y caracterizar el fenómeno sísmico, lo que hace a través de las labores de investigación que adelantan sus departamentos: Sismología, Ciencias de la Tierra, Ingeniería Sísmica, Informática e Instrumentación Electrónica. La otra vertiente, la educativa, camino de tránsito reciente, se fundamenta en el Programa del Aula Sísmica, dirigida a concientizar, a nivel de la colectividad, sobre la situación de riesgo y vulnerabilidad que vive la población venezolana en relación a la actividad sísmica. Aunado a ello, dicha área corresponde al Centro de Documentación e Información (Cedi) de Funvisis, donde brinda la posibilidad de facilitar información de los avances científicos de investigación en el área de investigación sismológicas y otras áreas.

Para mayor información: Comuníquese con el Centro de Documentación e Información de Funvisis: Prolongación Calle Mara. Urb. El Llanito, Caracas, Venezuela. Apartado postal 76.880. El Marqués 1070. Teléfonos: (58-2) 257.76.72 / 257.51.53 / 257.93.46 / 257.25.61 / 258.03.08 / 258.06.93. Página Web:www.funvisis.gob.ve
Horario: De lunes a viernes de 8:00 am a 12:00 m y de 1:00 pm a 4:00 pm.

0800 - TEMBLOR
0800 - 8362567

Normas para los autores

Guidelines for authors

Norma de colaboración

· Los trabajos deben ser enviados a la Comisión Directiva de GEOMINAS a revistageominas@gmail.com o fundageominas@gmail.com

· Los trabajos pueden estar escritos en español, portugués o inglés, en cualquier versión Word® para Windows®.

· Las imágenes, tablas, gráficos, ecuaciones o fórmulas, mapas y todo lo que no sea texto normal se debe anexar, cada uno, en archivos separados, en formato BMP, JPG, GIF o TIF; en color con resolución no menor de 300 ppp.

· La extensión máxima de los trabajos será de 12 páginas tamaño carta con margen superior, inferior y derecho de 3 cm e izquierdo de 4 cm, escritos en Arial tamaño 12, a un espacio y medio. La extensión señalada incluye tablas, gráficos, figuras, mapas e imágenes.

· Los trabajos no contendrán declaraciones de carácter político.

· Al inicio del artículo debe aparecer el área temática del mismo.

· El título del trabajo debe colocarse en español, portugués e inglés.

· Se debe colocar el nombre y apellido de sus autores, cada uno, con sus direcciones de correo electrónico, sus títulos profesionales y máximo nivel académico alcanzado.

· El trabajo deberá contar, como mínimo, con resumen en español y en inglés, de extensión no mayor de 250 palabras; ambos deben describir brevemente, en un sólo párrafo, el objetivo general, la metodología más relevante, resultado principal y la conclusión más importante.

· Deben incluirse 5 palabras clave, tanto en español como en portugués y en inglés. Los trabajos deberán contar con, por lo menos, las siguientes secciones: Introducción, Planteamiento del problema o hipótesis, Metodología, Resultados, Discusión, Conclusiones, Referencias.

· Todas las ilustraciones, mapas, gráficos, tablas y figuras, deben contar con sus respectivos títulos.

· Las figuras se identificarán posterior a las mismas y se deberán numerar en arábigos.

· Las tablas se deberán identificar previo a las mismas y se deberán numerar en romanos.

· Articles must be sent to GEOMINAS Board to revistageominas@gmail.com or fundageominas@gmail.com

· Papers may be written in Spanish, Portuguese or English, in any Word® version for Windows.

· Images, tables, graphs, equations or formulas, maps and everything different than plain text must be attached, in separate files, using BMP, JPG, GIF or TIF format; this files must be in color with resolution of 300 dpi or better.

· The maximum length of papers will be 12 letter-size pages with top, bottom and right margins of 3 cm and left margin of 4 cm, written in Arial size 12, a space and a half. The extension indicated includes tables, graphs, figures, maps and images.

· The paper will not contain political statements.

· At the beginning of the article the subject area of it should appear.

· The paper title should be placed in Spanish, Portuguese and English.

· The name and last name of each authors should be written, with each email addresses, each professional grade and highest academic level reached by everyone.

· The paper must have at least Abstract in Spanish and English, extension of no more than 250 words; both should briefly describe in a single paragraph, the most important general objective, the most relevant methodology, main result and conclusion.

· 5 keywords, both in Spanish and Portuguese and English should be included.

· The papers must have at least the following sections: Introduction, Problem or hypothesis, Methodology, Results, Discussion, Conclusions, References.

· All illustrations, maps, graphs, tables and figures, must have their respective titles.

· The figures will be identified after them and they should be numbered in Arabic numerals.

· The tables must be identified prior to them and they should be

· Os trabalhos devem ser enviados à Comissão Diretiva de GEOMINAS a revistageominas@gmail.com ou fundageominas@gmail.com

· Os trabalhos podem estar escritos em espanhol, português ou inglês, em qualquer versão Word® para Windows®.

· As imagens, tabelas, gráficos, equações ou fórmulas, mapas e todo o que não seja texto normal deve ser anexado, a cada um, em arquivos separados, em formato BMP, JPG, GIF ou TIF; em cor com resolução não menor de 300 ppp.

· A extensão máxima dos trabalhos será de 12 páginas tamanho carta com margem superior, inferior e direito de 3 cm e esquerdo de 4 cm, escritos em Arial tamanho 12, a um espaço e médio. A extensão assinalada inclui tabelas, gráficos, figuras, mapas e imagens.

· Os trabalhos não conterão declarações de caráter político.

· Ao início do artigo deve aparecer a área temática do mesmo.

· O título do trabalho deve ser colocado em espanhol, português e inglês.

· Deve ser colocado o nome e apellido de seus autores, a cada um, com suas direções de correio eletrônico, seus títulos profissionais e máximo nível acadêmico atingido.

· O trabalho deverá contar, no mínimo, com resumo em espanhol e em inglês, de extensão não maior de 250 palavras; ambos devem descrever brevemente, em um só parágrafo, o objetivo geral, a metodologia mais relevante, resultado principal e a conclusão mais importante.

· Devem ser incluído 5 palavras-chave, tanto em espanhol como em português e em inglês. Os trabalhos deverão contar com, pelo menos, as seguintes seções: Introdução, Proposta do problema ou hipótese, Metodologia, Resultados, Discussão, Conclusões, Referências.

· Todas as ilustrações, mapas, gráficos, tabelas e figuras, devem contar com seus respectivos títulos.

· As figuras se identificarão posterior às mesmas e se deverão numerar em arábigos.

· As tabelas deverão ser identificado prévio às mesmas e se deverão numerar em romanos.

· Os mapas deverão mostrar com

· Los mapas deberán mostrar con claridad lo que se desea, por lo que se seleccionará la escala adecuada.
· Las imágenes deben ser de fuertes contrastes, acompañadas de una explicación o descripción del motivo de la misma. No se publicarán imágenes borrosas.
· Los motivos que contengan signos matemáticos deben presentarse con claridad e identificarlos perfectamente; definiéndolos donde aparezcan por primera vez, en las ilustraciones del texto.
· Las citas y referencias deben obedecer a lo siguiente: Las citas deberán indicar el apellido del primer autor seguido por el del segundo autor o por et al. si se tratase de más de dos autores, y el año de publicación. Por ejemplo: (Herrero, 2002) o (Herrero y Montes, 2001) o (Vera et al., 2000).
· Toda cita debe estar vinculada con alguna referencia que se listará en la sección final del artículo denominada "Referencias". En la lista de referencias no deberá aparecer nada que no haya sido citado. Tal lista se elaborará en orden alfabético de autores y deberá ceñirse a los siguientes ejemplos:

numbered in Roman numerals.
· The maps should show clearly what you want, so the appropriate scale must be selected.
· Images must be strong contrasts, accompanied by an explanation or description of the reason for it. No blurry images will be published.
· The reasons containing mathematical symbols should be presented clearly and perfectly identifiable; defining them where they appear for the first time in the the text.
· Citations and references must obey the following: Citations must indicate the name of the first author followed by the second author or et al. if it were more than two authors, and publication year. For example: (Smith, 2002) or (Herrero & Montes, 2001) or (Vera et al., 2000).
· Any citation must be linked with some reference that will be listed in the final section of the paper called "References". In the list of references should not appear anything that has not been cited. Such list shall be compiled in alphabetical order of authors and shall adhere to the following examples:

clareza o que se deseja, pelo que se selecionará a escala adequada.
· As imagens devem ser de fortes contraste, acompanhadas de uma explicação ou descrição do motivo da mesma. Não se publicarão imagens borrosas.
· Os motivos que contenham signos matemáticos devem ser apresentado com clareza e os identificar perfeitamente; definindo-os onde apareçam pela primeira vez, nas ilustrações do texto.
· Cita-as e referências devem obedecer ao seguinte: Cita-as deverão indicar o apellido do primeiro autor seguido pelo do segundo autor ou por et a o. se tratasse-se a mais de dois autores, e no ano de publicação. Por exemplo: : (Herrero, 2002) o (Herrero y Montes, 2001) o (Vera et al., 2000).
· Toda cita deve estar vinculada com alguma referência que se listará na seção final do artigo denominada "Referências". Na lista de referências não deverá aparecer nada que não tenha sido citado. Tal pronta se elaborará em ordem alfabética de autores e deverá ser cingido aos seguintes exemplos:

- **Libros/Books/Livros:**

Mendoza S, V. (2000). Evolución geotectónica y recursos minerales del Escudo de Guayana en Venezuela (y su relación con el Escudo Sudamericano), Caracas: Minera Hecla Venezolana, C. A.

- **Artículos en publicaciones periódicas/Articles in periodicals publications/Artigos em publicações periódicas:**

Austin, G. S. (2000, Junio). Dimension Stone, Mining Engineering, 52(6), 38.

- **Artículos o capítulos en libros compilados u obras colectivas/Compiled articles or chapters in books or collective works/Artigos ou capítulos em livros compilados ou obras coletivas:**

Barker, J. M., Austin, G. S. (1994). Piedra decorativa, En D. D. Carr (Comp.), Industrial Minerals and Rocks, (6a. ed.), USA: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. (pp 367, 372, 374-378).

- **Ponencias y publicaciones derivadas de eventos/Presentations and publications resulting from events/Conferências e publicações derivadas de eventos:**

Herrero, J, Paulo, A., Tinoco, G. (1997). La Ley de Minas del estado Bolívar y su Reglamento: Instrumentos Jurídicos para el Inversionista y Desarrollo Regional, ponencia presentada en el VIII Congreso Geológico Venezolano, Porlamar, Venezuela.

- **Trabajos de grado y tesis doctorales/Theses/Trabalhos de grau e tese doctorales:**

Katsamatsas, C., Saavedra, S. (2000). Evaluación geológica-geotécnica del material de préstamo propiedad de la Alcaldía del municipio Autónomo Heres, ubicado en Marhuanta, Tesis de Grado no publicada, Universidad de Oriente, Ciudad Bolívar.

- **Trabajos de ascenso en el escalafón docente y similares/ Trabalhos de ascensão no escalafón docente e similares:**

Carreño (1994). Estudio geotécnico de las arenas utilizadas como agregado del concreto en el área de Ciudad Bolívar, Trabajo de ascenso no publicado, Universidad de Oriente, Ciudad Bolívar.

- **Entrevistas publicadas en medios impresos/Interviews published in print media/Entrevista publicadas em meios impressos:**

León, M. (2000, Agosto 27). Vía férrea unirá comercialmente al país. (Entrevista a Álvarez, R.), El Universal. 2-1.

- **Fuentes de tipo legal/Legal sources/Fontes de tipo legal:**

Ley de Minas del Estado Bolívar, (1997, julio 29), Gaceta Oficial del Estado Bolívar N° 33 (Extraordinario), septiembre 8, 1997.

- **Folletos, boletines, hojas informativas y similares/Brochures, newsletters, fact sheets and the like/Folletos, boletins, folhas informativas e similares:**

Salas, J. F. (2000, diciembre). Estudio integrado de interpretación sísmica 3D con facies clásticas. Geominas (28)28, p. 23-26.

- **Fuentes electrónicas/Electronic sources/Fontes eletrônicas:**

Grimson, B. (1995, junio). La producción de piedra desde la cantera a la baldosa, Australia: Asociación de Industria de Piedra Australiana, Disponible: http://www.infotile.com.au/services/techpapers/prodston.html

• Una vez recibidos los trabajos serán revisados por los especialistas que constituyen la Comisión de Arbitraje, los mismos podrán ser devueltos para ser mejorados o completados. En caso de ser rechazados no serán incluidos en la edición programada. No se devuelven archivos.

• Los autores deberán sugerir tres posibles árbitros, especialistas en el tema central del trabajo en consideración, con sus respectivas direcciones de correo electrónico.

• Upon receipt of the papers will be reviewed by specialists who constitute the Peer-Review Commission, they may be returned to be improved or completed. In case of rejection they will not be included in the scheduled issue. No files are returned.

• Authors should suggest three potential peers, specialists in the paper theme under consideration, with their email addresses.

• Uma vez recebidos os trabalhos serão revisados pelos especialistas que constituem a Comissão de Arbitragem, os mesmos poderão ser devolvidos para ser melhorados ou completados. Em caso de ser recusados não serão incluídos na edição programada. Não se devolvem arquivos.

• Os autores deverão sugerir três possíveis árbitros, especialistas no tema central do trabalho em consideração, com suas respectivas direções de correio eletrônico.

Items de arbitraje de los trabajos recibidos
Arbitration items of received papers
Items de arbitragem dos trabalhos recebidos

Título: ¿Incluye información de lo que trata el artículo? ¿Su longitud es apropiada?
Resumen: ¿Es éste una representación concisa del artículo? ¿Tiene el formato adecuado? ¿Presenta el objetivo general, la metodología principal, el resultado principal y la conclusión más relevante? ¿Su extensión es apropiada (máximo 250 palabras)?
Palabras clave: ¿Son adecuadas al artículo?
Introducción: ¿Presenta una descripción del tema central? ¿Establece claramente los objetivos del trabajo?
Metodología: ¿Opina Ud. que los métodos empleados son claramente descritos? ¿Opina Ud. que el diseño experimental y los métodos son los más apropiados para alcanzar los objetivos? ¿Cree Ud. que es posible duplicar la investigación con los elementos expuestos en esta sección? ¿Son apropiados los métodos estadísticos utilizados?
Resultados: ¿A su juicio los resultados son presentados de manera adecuada y coherente? ¿Opina Ud. que los resultados expuestos están relacionados con los objetivos planteados?
Discusión: ¿Opina Ud. que existen errores de interpretación de los datos presentados? ¿Considera Ud. que es relevan-

Title: Does it include information about what the article is about? Is the length appropriate?
Abstract: Is this a concise representation of the article? Does it the right format? Does it contain the general objective, the main methodology, the main result and the most important conclusion? Does its extension appropriate (maximum 250 words)?
Keywords: Are they adequate to the article?
Introduction: Does it present a description of the main theme? Does it clearly sets out the objectives of the work?
Methodology: Do you think the methods used are clearly described? Do you think the experimental design and methods are most appropriate for achieve the objectives? Do you believe it is possible duplicate research with the elements outlined in this section? Are the statistical methods used appropriate?
Results: In your opinion the results are presented in an appropriate and consistent manner? Do you think the results presented are related to the objectives?
Discussion: Do you think there are errors of interpreta-

Título: ¿Inclui informação do que trata o artigo? ¿Sua longitude é apropriada?
Resumo: ¿É este uma representação concisa do artigo? ¿Tem o formato adequado? ¿Apresenta o objetivo geral, a metodologia principal, o resultado principal e a conclusão mais relevante? ¿Sua extensão é apropriada (máximo 250 palavras)?
Palabras-chave: ¿São adequadas ao artigo?
Introdução: ¿Apresenta uma descrição do tema central? ¿Estabelece claramente os objetivos do trabalho?
Metodologia: ¿Opina você que os métodos empregados são claramente descritos? ¿Opina você que o desenho experimental e os métodos são os mais apropriados para atingir os objetivos? ¿Crê você que é possível duplicar a investigação com os elementos expostos nesta seção? ¿São apropriados os métodos estatísticos utilizados?
Resultados: ¿A seu julgamento os resultados são apresentados de maneira adequada e coerente? ¿Opina você que os resultados expostos estão relacionados com os objetivos propostos?
Discussão: ¿Opina você que existem erros de interpretação dos dados apresentados? ¿Con-

te toda la discusión? ¿Hay aspectos importantes de los resultados que no son discutidos? ¿Se repite información de la sección de resultados? ¿Se hacen afirmaciones no sustentadas por los datos u otros autores?

Conclusiones: ¿Observó Ud. Que las conclusiones, parcialmente o totalmente, son repetición de los resultados? ¿Están relacionadas las conclusiones con los objetivos expuestos? ¿Están las conclusiones basadas en los resultados de este trabajo?

Referencias bibliográficas: ¿Existe correspondencia entre las citas y las referencias? ¿Cumplen estas referencias con lo pautado en las normas para los autores?

Tablas: ¿Son todas necesarias? ¿Duplican información expuesta en el texto o en gráficos? ¿Puede alguna de ellas ser transformadas en figuras para resumir o facilitar la comprensión de los datos? ¿Están éstas demasiado recargadas de información? ¿Son los encabezados una buena descripción de ellas?

Figuras: ¿Son todas necesarias? ¿Duplican información expuesta en el texto o en tablas? ¿Son legibles claramente? ¿Aportan información relevante para la presentación de los resultados? ¿Son sus títulos una buena descripción de ellas?

Extensión del artículo: ¿Puede éste ser acortado sin perder calidad o información relevante?

Pertinencia: ¿Es un trabajo inédito? ¿Representa el artículo un aporte al conocimiento científico? ¿En su opinión es el tema adecuado para la revista GEOMINAS?

Calidad: ¿En general, el estilo de esta contribución tiene calidad para ser publicado? ¿Pudiera mejorarse el manuscrito en alguna forma?

Veredicto: El trabajo revisado es: Publicable sin modificaciones; publicable una vez se hayan realizado las correcciones; no publicable.

tion of the data presented? Do you think whole discussion is relevant? Are there important aspects of the results that are not discussed? Is information of the results section repeated? Assertions not supported by data are made?

Conclusions: Did you notice that conclusions, partially or totally, are repeating the results? Are related the conclusions with the objectives? Are the conclusions based on the results of this work?

References: Is there correspondence between citations and references? Are these references agreed with what was stated in the rules for authors?

Tables: Are all of they necessary? Are they duplicating information presented in the text or graphics? Can any of them be transformed into figures to summarize or facilitate understanding of the data? Are these too overloaded with information? Are headers a good description of them?

Figures: Are all of they necessary? Are they duplicating information presented in the text or tables? Are they clearly legible? Do they provide relevant information to the presentation of the results? Are your titles a good description of them?

Article extension: Can it be shortened without losing quality or relevant information?

Relevance: Is an unpublished work? Does the article represent a contribution to scientific knowledge? In your opinion, is the right theme for GEOMINAS magazine?

Quality: In general, does the style of this contribution have quality to be published? Could the wording be improved in any way?

Verdict: The revised work is: Publishable without modifications; publishable once corrections have been made; not publishable.

sidera você que é relevante toda a discussão? ¿Há aspectos importantes dos resultados que não são discutidos? ¿Repete-se informação da seção de resultados? ¿Fazem-se afirmações não sustentadas pelos dados?

Conclusões: ¿Observou você Que as conclusões, parcialmente ou totalmente, são repetição dos resultados? ¿Estão relacionadas as conclusões com os objetivos expostos? ¿Estão as conclusões baseadas nos resultados deste trabalho?

Referências bibliográficas: ¿Existe correspondência entre cita-as e as referências? ¿Cumprem estas referências com o pautado nas normas para os autores?

Tabelas: ¿São todas necessárias? ¿Duplicam informação exposta no texto ou em gráficos? ¿Pode alguma delas ser transformada em figuras para resumir ou facilitar o entendimento dos dados? ¿Estão estas demasiado recarregadas de informação? ¿São os encabeçados uma boa descrição delas?

Figuras: ¿São todas necessárias? ¿Duplicam informação exposta no texto ou em tabelas? ¿São legíveis claramente? ¿Contribuem informação relevante para a apresentação dos resultados? ¿São seus títulos uma boa descrição delas?

Extensão do artigo: ¿Pode este ser encurtado sem perder qualidade ou informação relevante?

Pertinência: ¿É um trabalho inédito? ¿Represente o artigo um contribua ao conhecimento científico? ¿Em sua opinião é o tema adequado para a revista GEOMINAS?

Qualidade: ¿Em general, o estilo desta contribuição tem qualidade para ser publicado? ¿Pudesse ser melhorada a redação em alguma forma?

Veredicto: O trabalho revisado é: Publicável sem modificações; publicável uma vez tenham-se realizado as correções; não publicável.

Lago de As Ponte

Pontes de García Rodríguez. La Coruña, Galicia, España

Es un lago artificial que se creó posterior a la minería de lignito que se había iniciado en 1976 y que concluyó en 2007. El lago se terminó en 2012, tiene 5 km de largo, 18 km de perímetro, profundidad máxima de 206 m. El lago es un almacén de agua dulce de 547 hm^3.

Fuente: https://galiciapuebloapueblo.blogspot.com/2016/02/el-lago-de-as-pontes.html

Fuente: http://www.isdfundacion.org/publicaciones/revista/numeros/10/entrevista.html

Bahía de Cata

Municipio Ocumare de la Costa de Oro, Edo. Aragua, Venezuela

Fuente: https://www.buzzfeed.com/mx/danielacadena/lugares-que-comprueban-que-venezuela-es-la-mas-bella-del

Registrada en: EBSCO; Latindex: Folio 15333; Revencyt: RVG003;
Fonacit: Reg2006000013;Periódica; ICSU Navigator database: UDC: 624.131.1, 549;552.08